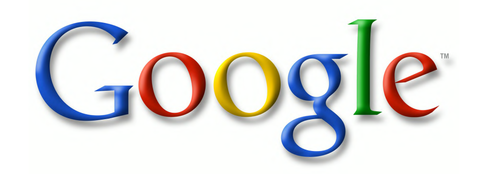






VOYAGES
DANS LES ALPES,
PRÉCÉDÉS D'UN ESSAI
SUR L'HISTOIRE NATURELLE
DES ENVIRONS
DE GENEVE.

Par HORACE-BÉNEDICT DE SAUSSURE,

Professeur émérite de Philosophie, des Académies Royales des Sciences de Stockholm & de Lyon, de la Société Royale de Médecine de Paris, de l'Académie de l'Institut des Sciences de Bologne, des Académies Royales des Sciences & Belles-Lettres de Naples & de Dijon, de l'Académie Electorale de Manheim, de la Société Patriotique de Milan, de celle des Antiquaires de Cassel & des Curieux de la Nature de Berlin.

TOME QUATRIÈME.

A GENÈVE,

Chez BARDE, MANGET & Comp. Imprimeurs-Libraires.

Et se trouve à PARIS,

Chez BUISSON, Libraire, rue des Poitevins, hôtel de Mesgrigny, Nº. 13.

MDCCLXXXVI.





CONTINUATION DU VOYAGE AUTOUR DU MONT-BLANC.

CHAPITRE XXIX.

Passage de la Seigne.

§. 837. LE voyageur qui a passé le Bon-Homme, croit avoir traversé les Alpes, & n'avoir plus qu'à descendre pour entrer dans les plaines de l'Italie : mais il se trompe beaucoup ; car quoiqu'il ait passé la chaîne centrale, il est encore séparé des plaines par des chaînes de montagnes très-élevées, il

Situation du col de la Seigne.

faut qu'il traverse ou le petit St. Bernard, ou le Col de la Seigne. Ce Col est au haut d'une montagne qui s'appuie d'un côté sur la chaîne du Mont-Blanc, & de l'autre, sur la premiere chaîne secondaire du côté de l'Italie.

Le hameau du *Glacier* est dans un fond au pied de cette montagne; on commence à la gravir immédiatement en sortant de ce hameau.

Roche quartz & mica entre des ardoises.

§. 838. Bientôt après on traverse une ravine, dont le fond est un roc mêlangé de quartz & de mica. Cette roche quartzeuse & micacée est donc interposée entre ces ardoises & celles qui forment la base de l'aiguille de Bellaval, §. 770. Cette situation d'une roche, qui passe pour primitive, entre des bancs de pierres décidément secondaires, paroît choquer les systêmes reçus; mais peut-être cette roche n'est-elle qu'un grès déguisé comme ceux que nous avons vus en montant le Bon-Homme, §. 763; peut-être aussi la Nature ne s'est-elle pas astreinte dans la formation des montagnes à un ordre aussi précis que le supposent nos systêmes.

Les couches de ces rocs, de ces ardoises, & en général toutes celles que nous traversons en montant au col de la Seigne & en

en descendant, sont dirigées du nord-est au sud-ouest, & s'élevent contre le nord-ouest, c'est-à-dire, contre la chaîne centrale.

Guide très-leste quoique boiteux.

MAIS en montant cette pente, on ne voit que rarement les rochers qui forment le corps de la montagne ; elle est toute couverte de pâturages ; & il faut nécessairement avoir un guide, parce que les vaches forment en paissant, des sentiers qui ressemblent si fort à la grande route, qu'il faut y passer tous les jours pour en faire la distinction. Comme nous n'avions trouvé au village du Glacier personne qui eût le temps de nous conduire, je priai un berger que nous rencontrâmes, de nous servir de guide ; il y consentit, & j'étois tout content de l'y avoir engagé, lorsqu'en commençant à marcher devant nous, il se mit à boîter si bas, qu'il me parut impossible qu'il fît le chemin que nous avions à faire, mais il me dit d'un air sûr de son fait que quelque boîteux qu'il fût, nos mulets auroient peine à le suivre : en effet il fut toujours le premier, & souvent même obligé de nous attendre. Il nous étonna bien plus encore, quand il nous dit qu'il étoit chasseur de chamois, & qu'il faisoit dans les montagnes les routes les plus périlleuses ; nous ne pouvions pas le croire,

mais il nous prouva bien dans la ſuite qu'il ne s'étoit pas vanté ſans raiſon.

Chalet du Motet. §. 839. A une petite demi-lieue au-deſſus du village du Glacier, on rencontre un grand chalet, où vit en été une famille de payſans de St. Maurice en Tarentaiſe. Tous ces pâturages dépendent de cette famille, & ils ſont aſſez étendus pour nourrir en été 110 vaches, dont 60 lui appartiennent en propre. C'eſt une fortune conſidérable & peu commune dans ce pays; on pourroit certainement avec ce bien là, non-ſeulement vivre ſans travailler, mais tenir même un état honnête dans une ville. Cependant ces gens n'ont rien perdu de la ſimplicité de leur état, la femme du chef de la famille paſſe l'été au chalet, & préſide à ſon économie, tandis que ſon mari reſte dans la plaine pour les travaux de la campagne. Ces bonnes gens me reçurent à coucher dans leur chalet en 1781 : ils n'avoient pas alors beaucoup de place, parce que leur fils, qui s'étoit marié depuis peu, étoit venu avec ſa femme paſſer quelques jours ſur la montagne auprès de ſa mere. Ils trouverent cependant un petit coin à me donner ſur du foin ſec, & j'eus ma part d'un agneau qu'on avoit tué pour régaler les nouveaux mariés. Quoiqu'ils

fussent tous de la plus grande honnêteté, & qu'ils eussent un ton & des manieres parfaitement assorties à leur état, on voyoit cependant qu'ils sentoient leur bien-être & la faculté qu'ils auroient eue de vivre dans une autre condition. Ils parurent très-flattés de ce que je voyageois dans l'intention de décrire leurs montagnes ; & le dessin de l'aiguille de Bellaval que j'avois avec moi, & qu'ils reconnurent très-bien, leur fit beaucoup de plaisir. Ce chalet se nomme le *Chalet du Motet* ; mon observation du barometre lui donne 939 toises au-dessus de la mer, & le nom de ses maîtres est MIÉDANGROZ.

§. 840. UN peu au-dessus de ce chalet, on voit un rocher calcaire élever sa tête au-dessus de la prairie. Ses couches, dirigées & situées comme les précédentes, §. 838, se prolongent très-loin dans la même direction du côté du Chapiu. C'est une pierre calcaire, grise, à grain fin, traversée çà & là par des filets de spath calcaire. — Rocher calcaire.

§. 841. ON rencontre sur cette route une quantité de fragmens d'une breche calcaire très-singuliere ; & en continuant de monter, on laisse sur sa droite, au-dessus du sentier, les rocs desquels se sont détachés ces fragmens. On retrouve ces mêmes — Breches calcaires à fragmens applatis.

breches dans la même ſituation, ſur la pente oppoſée du col de la Seigne & dans l'Allée Blanche : je vais donc les décrire ici, pour ne pas y revenir. La pâte de ces breches eſt tantôt blanche, tantôt griſe, & les fragmens qui y ſont renfermés ſont, les uns blancs, les autres gris, d'autres roux, & preſque toujours d'une couleur différente de celle de la pâte qui les lie. Ils ſont tous de nature calcaire ; tels étoient au moins tous ceux que j'ai pu obſerver ; & ce qu'il y a de remarquable, c'eſt qu'ils ont tous une forme lenticulaire très-applatie, & qu'ils ſont tous poſés dans le ſens des feuillets de la pierre ; on diroit en les voyant, qu'ils ont tous été comprimés & écraſés dans le même ſens. Cette même pierre eſt mêlée de mica, ſurtout dans les interſtices des couches & entre les fragmens & la pâte qui les réunit ; mais on ne voit point de mica dans les fragmens eux-mêmes. On trouve auſſi dans ces breches des infiltrations de quartz. Cette pierre eſt coupée par de fréquentes fiſſures perpendiculaires aux plans des couches. On voit clairement que ces fentes ont été formées par l'inégal affaiſſement des couches, & non par une retraite ſpontanée : car les morceaux ou fragmens étrangers ſont tous

partagés & coupés net par ces fissures; au lieu que dans les divisions naturelles des couches, ces mêmes fragmens sont entiers & saillans au dehors de la surface. Les nœuds de quartz & les divers crystaux que renferment les roches feuilletées, présentent le même phénomene, & l'on peut en tirer la même conséquence; ils sont partagés dans les fentes, & entiers dans les séparations des couches.

Quoique ces fragmens applatis réveillent, comme je l'ai dit, au premier coup-d'œil l'idée d'une compression, je ne saurois cependant l'admettre, on n'apperçoit aucun autre vestige de cette compression; je croirois plutôt que ces fragmens ont appartenu à des couches très-minces; qu'ils ont été arrondis sous les eaux, par le roulis & le frottement; qu'ensuite, lorsqu'ils ont été successivement chariés & déposés par les eaux, ils ont pris l'assiette horizontale que leur pesanteur les contraignoit à prendre; & qu'enfin les élémens de pierre calcaire qui forment le fond de la breche, & qui étoient déposés en même temps qu'eux, ou alternativement avec eux, les ont enclavés & retenus dans cette position.

Mine de plomb.

§. 842. Nous passâmes, en montant,

auprès d'une mine de plomb tenant argent. Les payſans qui l'avoient découverte, commencerent par faire quelques excavations ; puis, rebutés par la dépenſe, ils recomblerent les galleries qu'ils avoient ouvertes. Je ne pus trouver aucun échantillon de la mine ; je ne vis dans la terre remuée que des débris d'un quartz ferrugineux qui formoit les parois du filon.

Mine d'or.

§. 843. Notre guide, ſur la foi duquel je rapporte ces détails, aſſuroit auſſi que ſous le grand glacier que nous laiſſions à notre gauche, on avoit trouvé une mine d'or très-riche; que l'or y étoit diſſéminé dans une terre qui rempliſſoit les fentes du rocher. On ne pouvoit point y travailler en hiver, parce qu'alors les avalanches & les glaces empêchoient abſolument l'accès de la mine ; & en été même, on n'y arrivoit qu'avec beaucoup de fatigue & de danger; de ſorte que les ouvriers y laiſſoient leurs outils d'une ſaiſon à l'autre pour n'avoir pas la peine de les tranſporter. Enfin, il vint un hiver où le glacier s'accrût tellement, que les chaleurs de l'été ne ſuffirent pas pour découvrir l'entrée de la mine ; & dès lors il s'eſt toujours maintenu dans cet état ; les

ouvriers n'ont pas même pu ravoir les outils qu'ils y avoient laissés.

§. 844. PAR-TOUT où l'on peut découvrir le fond du sol, on voit que ce sont des ardoises, ici noires & ternes, là luisantes, micacées, à feuillets très-fins. Elles sont toutes très-inclinées, & courent du nord-est au sud-ouest, en montant contre le nord-ouest. Ardoises.

JE trouvai parmi ces ardoises quelques couches d'un schiste fort singulier. Ce schiste est d'un jaune fauve, brillant comme du talc, & sa surface ressemble à du bois carié, parce qu'elle est percée d'une quantité de petits trous. En observant ces trous avec la loupe, on voit que ce sont des places vuides, occupées auparavant par des crystaux de forme quarrée, dont on apperçoit même encore des restes au fond des trous. Ces crystaux sont entiers dans l'intérieur de la pierre, mais on ne peut point se former une idée nette de leur forme, parce qu'ils sont souvent unis entr'eux par leurs pointes, & dégénerent ainsi, ou en rézeaux irréguliers, ou en lames informes. Malgré la figure quarrée ou rhomboïdale qu'affecte souvent le corps de leur prisme, ils ne sont point fusibles au chalumeau : ainsi, comme ils Schiste mêlé de crystaux quartzeux.

ſont d'ailleurs très-durs & qu'ils ſe diſſolvent avec efferveſcence dans l'alkali minéral, je crois qu'on doit les regarder comme du quartz qui a peut-être pris la place de pyrites décompoſées.

La pierre ſchiſteuſe, dans laquelle ſont enclavés ces cryſtaux, ſe fond, mais avec peine, en une eſpece d'émail blanc un peu poreux, comme les eſpeces de mica les plus pures.

On trouve des tufs vers le haut de la montagne, & les ardoiſes y ſont ſouvent comme au col de Balme, entremêlées de couches de grès feuilletés, qui contiennent du mica.

Vue du col de la Seigne. §. 845. Nous mîmes une heure & trois quarts depuis le hameau du Glacier juſques au haut du col. Nous jouïmes là, par le temps le plus clair & le plus net, du beau ſpectacle que préſente ce ſite, élevé de 1263 toiſes (1) au-deſſus de la mer: on a ſous

(1) Mon obſervation de 1774 donne à ce col 1080 toiſes au-deſſus de notre lac; celle de 1781 lui donne 1082 toiſes, & celle de M. Pictet en 1778, 1085. Des obſervations trigonométriques, faites en différens temps par différens obſervateurs & avec des inſtrumens différens, donneroient difficilement des réſultats plus rapprochés. Il eſt bien vrai que l'accord des réſultats ne prouve rien contre ceux qui croyent que la formule de M. De Luc a un vice conſtant; mais il prouve du moins

ſes pieds l'*Allée-Blanche*, & dans la même direction la vallée de *Ferret*, terminée par le col du même nom. Ces deux vallées n'en forment réellement qu'une ſeule de 8 à 10 lieues de longueur, dirigée du nord-eſt au ſud-oueſt, & fermée à ſes deux extrêmités par deux cols de la même nature, & à très-peu-près de la même hauteur. Cette longue vallée étoit bordée à notre gauche, ou au nord-oueſt, par la chaîne du Mont-Blanc, qui domine toujours majeſtueuſement les hautes aiguilles qui l'environnent. Les flancs eſcarpés de ces montagnes entrecoupées de grands glaciers, leurs ſommités qui ſe terminent, tantôt en croupes arrondies couvertes de neige, tantôt en roches nues élancées juſques au ciel, forment un tableau magnifique. On diſtingue parfaitement la ſtructure générale de ces rochers de granit; on voit de profil les grands feuillets verticaux & de forme pyramidale dont ils ſont compoſés; leurs plans ſe dirigent ici du nord-eſt au ſud-oueſt, exactement comme du côté de la vallée de Chamouni, à laquelle celle-ci eſt parallèle. Entre ces feuillets

que la meſure des montagnes par le barometre n'eſt point ſujette aux irrégularités dont on l'a accuſée, & qu'elle eſt ſuſceptible d'une très-grande perfection.

pyramidaux, on diſtingue, vis-à-vis du Mont-Blanc, un obéliſque, élancé avec une hardieſſe extrême, & dont on reconnoît d'ici la ſtratification, ſemblable à celle des autres rochers de cette chaîne.

Les montagnes qui bordent au ſud-eſt cette même vallée, ſont moins hautes, mais pourtant très-élevées; elles ſont toutes ſecondaires, calcaires pour la plupart; leurs cimes preſque toutes aigues, fortement eſcarpées du côté de la chaîne du Mont-Blanc & inclinées contr'elle, ſemblent s'efforcer d'y atteindre.

Du fond de cette vallée, qui d'ailleurs eſt arrondi en berceau, ſortent tout près de nous deux pyramides exceſſivement aigues, qui s'élevent à une hauteur plus grande que celle du col (1). Ces deux pyramides ſont compoſées d'une pierre calcaire, mêlangée de mica; leurs couches, extrêmement rapides, montent contre la chaîne primitive, & ſont coupées preſqu'à pic du côté de cette chaîne. En général, le fond de cette vallée eſt de nature ſecondaire, bordé au nord-oueſt

(1) Elles ſont plus hautes que le col de la Seigne, mais moins que la cime des Fours; j'en jugeai par un coup de niveau que je dirigeai ſur elles du haut de cette cime.

par la chaîne centrale primitive, & au sud-eſt par les plus anciennes ſecondaires.

§. 846. Le col même ſur lequel nous étions arrêtés, eſt compoſé d'ardoiſes & de grès feuilletés dans un état de décompoſition. Si l'on ſuit l'arrête du col en marchant au nord-oueſt du côté de la chaîne primitive, on rencontre des bancs de roches quartzeuſes & micacées, mêlées de bancs de quartz pur. Tous ces bancs ſont inclinés de 40 ou 45 degrés, en s'élevant au nord-oueſt contre les primitives, & ces mêmes bancs ſe prolongent du côté du Chapiu. Plus loin, dans la même direction, au-delà de ces roches quartzeuſes, on retrouve des ardoiſes ſituées de même, à cela près qu'elles ſont plus inclinées: enſuite les mêmes roches quartzeuſes reviennent & ſont encore ſuivies par des ardoiſes; alternatives bien remarquables, comme je l'ai déjà dit, & qui prouvent qu'il ne faut pas tant ſe preſſer de claſſer au nombre des rocs primitifs ceux qui ſont compoſés de quartz & de mica, ou plutôt que la nature n'a point ceſſé tout-à-coup de produire des montagnes primitives; mais qu'après avoir commencé à en produire du genre de celles que nous nommons ſecondaires, elle eſt revenue, pendant quelque

Nature du col de la Seigne du côté du NO.

temps & par alternatives, à en produire de celles que nous appellons primitives : changemens bien faciles à expliquer par les changemens des courans qui charioient les élémens de ces différens genres de pierres.

Bancs de tuf.

PLUS loin encore & dans la même direction, au pied de l'Aiguille du Glacier, est un banc épais d'un tuf jaunâtre, qui descend à une grande profondeur du côté du hameau du Glacier ; & c'est encore un fait très-fréquent que l'existence de ces bancs de tuf sur les cols qui terminent les hautes vallées des Alpes.

Aiguille du Glacier.

§. 847. COMME les rocs de l'Aiguille du Glacier qui domine ce col du côté du nord-ouest, sont d'une couleur jaunâtre, assez semblable à celle de ce tuf, il me vint quelques doutes sur leur nature, quoique la hauteur de cette montagne, sa structure, sa continuité avec la chaîne du Mont-Blanc, m'indiquassent assez qu'elle ne pouvoit être ni un tuf, ni rien de semblable. Je n'étois cependant point disposé à aller moi-même observer ces rochers ; ils étoient à une trop grande distance, il falloit beaucoup gravir, & d'ailleurs il me restoit encore des observations à faire sur le col de la Seigne : je ne voyois autour de moi personne qui pût

aller; lorsque je pensai à notre guide boiteux, qui, pendant toute la route n'avoit cessé de conter ses prouesses à la poursuite des chamois: je lui offris trente sols s'il vouloit aller me détacher un morceau du roc de cette aiguille vers le milieu de sa hauteur: à peine eus-je achevé ces mots qu'il jeta par terre son méchant habit, qu'il nous laissoit, dit-il en gage, prit le plus pesant de mes marteaux & se mit à courir vers cette montagne avec une vîtesse qui faisoit ressortir, de la maniere la plus plaisante, l'extrême inégalité de ses jambes. Bientôt nous l'eûmes perdu de vue; & au bout de trois quarts d'heures nous entendîmes du côté de l'aiguille de grands éboulemens de pierres: nous le cherchâmes avec la lunette, mais inutilement; il étoit monté si haut, que nous ne nous avisions pas de le chercher où il étoit: il revint en moins de deux heures, me rapporta des échantillons du rocher; mais lorsqu'il nous montroit les endroits d'où il les avoit détachés, nous ne pouvions l'en croire, & il me feroit toujours resté des doutes si, aidé de ma lunette, je n'avois pas reconnu sur la neige les traces de ses pas & les fragmens des rochers qu'il avoit renversés. J'en fus si frappé, que je crois que dans ce

moment j'aurois volontiers donné l'égalité de mes jambes contre la force & l'agilité des siennes.

Je vis par ces échantillons que cette partie de l'Aiguille étoit une roche quartzeuse, dure, ferrugineuse & mêlée de mica. La montagne de la Seigne s'appuie donc bien au nord-ouest contre la chaîne primitive.

Montagne au S. E. du col de la Seigne.

§. 848. Du côté du sud-est, à l'opposite de l'aiguille du Glacier, le col de la Seigne est dominé par une montagne de cette breche calcaire à fragmens applatis, dont j'ai donné la description. Cette montagne est escarpée du côté de la chaîne primitive, & ses couches montent contre cette même chaîne. Mais entre les ardoises qui forment le fond du milieu du col de cette montagne de breche, on trouve des bancs d'une espece de grès calcaire, ou une pierre produite par l'agglutination des grains d'un sable calcaire. Les bancs de cette pierre, inclinés comme ceux de la breche, se prolongent aussi comme eux, parallèlement à la vallée du Chapiu.

CHAPITRE

CHAPITRE XXX.

L'Allée-Blanche.

§. 849. Lorsque du fommet de la Seigne, je vis pour la premiere fois cette vallée, au mois de Juillet 1767, elle méritoit bien le nom qu'elle porte : car fon fond, du moins les parties les plus élevées & les montagnes qui la bordent, étoient entiérement couvertes de neige. Il y a des années où elle fond en partie, il en refte cependant toujours de grandes plaques auprès du col; & le fentier rapide qui paffe fur ces neiges eft bien pénible pour les mulets chargés; leurs conducteurs font obligés de les retenir par la queue de toutes leurs forces pour les empêcher de gliffer. Raifon de ce nom.

C'est pourtant ici le commencement de l'Italie; les eaux qui defcendent de ce côté de la Seigne fe jettent dans le Pô, & de-là dans la mer Adriatique. Et quoique les habitans du duché d'Aofte, duquel dépend cette vallée, parlent le même dialecte que les Savoyards, & qu'ils veuillent être nommés Savoyards, cependant la géographie phyfique

doit placer tout ce pays, de même que le Piémont, dans l'Italie.

Descente de la Seigne.

§. 850. PEU après que l'on a commencé à descendre, on passe auprès des bancs de cette singuliere breche à fragmens applatis, §. 841. Ces bancs sont avec l'horizon un angle de 51 degrés en montant contre la chaîne centrale, & ils courent comme cette vallée, du nord-est au sud-ouest.

PLUS bas on passe entre deux bancs de ces mêmes breches, entre lesquels sont interposées des couches d'ardoises noires & de grès feuilletés micacés, dont la situation est la même.

Quartz & mica moulés dans les fentes d'un roc calcaire.

ON retrouve encore ces breches vers le bas de la descente, au pied des pyramides calcaires dont j'ai parlé plus haut. Je trouvai en 1774 de très-jolis crystaux de roche qui s'étoient formés dans les fentes de cette breche. Il y avoit même un mélange de quartz & de mica qui s'étoit moulé dans quelques-unes de ces fentes. C'étoit donc une roche semblable aux primitives, & pourtant d'une formation postérieure à celle de la pierre calcaire. Et quel systême pourroit nous persuader que la Nature ne puisse encore produire ce qu'elle a produit autrefois!

§. 851. La pyramide la plus haute & la plus voisine du col de la Seigne, paroît aussi être composée de cette breche, mais la moins haute n'est pas une breche; c'est une pierre calcaire grise, traversée par des veines de spath & quelquefois de quartz. La situation des couches n'est pas non plus la même dans les deux pyramides. Dans la plus haute, elles courent du nord au sud, tandis que dans l'autre elles courent à-peu-près du nord-nord-est au sud-sud-ouest. Du reste, leur conformation est la même; ce sont de grands feuillets pyramidaux, presque verticaux, appliqués les uns aux autres; & l'on voit clairement, par la situation des fentes qui regnent sur le dos de ces feuillets, que les pyramides par lesquelles ils se terminent ne sont autre chose que les angles des grands quadrilateres obliquangles dont toutes ces pierres sont composées. Pyramides calcaires.

Au moment où je couchois cette observation sur mon journal, à mon dernier passage dans cette vallée en 1781, le pied de mon mulet s'engagea dans une fente du roc sur lequel passe le chemin, & il s'abattit avec tant de précipitation qu'il me jeta à quatre pas en avant, mais fort heureusement sur l'herbe, où je me fis si peu de mal, que

je ne laiſſai échapper, ni mon porte-feuille, ni mon crayon, ni mon obſervation, que j'achevai de noter en me relevant.

Chalet & glacier de l'Allée-Blanche.

§. 852. On traverſe là un aſſez grand terre-plein, couvert en partie de débris & en partie de pâturages, à l'extrêmité deſquels on trouve des chalets qui portent le nom de l'*Allée-Blanche*. On les laiſſe ſur la gauche, & on va paſſer au pied du magnifique glacier qui s'appelle auſſi le *Glacier de l'Allée-Blanche*. Il eſt formé par la réunion de trois glaciers qui verſent leurs glaces dans le même baſſin. Deux filets parallèles de terre & de débris, coupent la blancheur de ſes glaces, qui d'ailleurs ſont pures, brillantes & ſillonnées vers le bas par de profondes crevaſſes, au travers deſquelles perce la couleur verte qui leur eſt propre. Ces crevaſſes ont ceci de remarquable, qu'au lieu d'être tranſverſales, comme c'eſt l'ordinaire, elles ſont ici dirigées ſuivant la longueur du glacier: ſans doute parce que le milieu du lit ſur lequel il repoſe eſt plus élevé que ſes bords. Quelques rochers, trop rapides pour que la glace puiſſe s'y arrêter, forment des vuides au milieu du glacier & permettent d'admirer l'épaiſſeur & la profondeur de ſes glaces. La cime du glacier eſt

dominée par une arrête de rocs qui eſt elle-même couronnée d'une arrête ou d'un avant-toît de neige ſaillante de notre côté, qui, éclairée par le ſoleil qui ſe couche derriere ces montagnes, laiſſe voir ſa tranſparence.

Le rempart qui borde ce glacier eſt preſque tout compoſé de granitoïdes à feuillets ondés, mêlés de ſchorl ou de *hornblende*, dont la décompoſition donne par dehors à pluſieurs d'entr'eux une couleur de rouille luiſante.

§. 853. En contemplant ce beau glacier on deſcend dans une plaine de forme à-peu-près ovale, à l'extrêmité de laquelle eſt ſitué un petit lac nommé *le lac de Combal* ou le *lac de l'Allée-Blanche*: il eſt formé par la réunion des eaux qui deſcendent du col de la Seigne & du glacier de l'Allée-Blanche. On a facilité l'accumulation de ces eaux en pratiquant une digue & des écluſes, à l'extrêmité par laquelle le lac ſe dégorge, afin de pouvoir, en baiſſant ces écluſes, faire hauſſer les eaux du lac & fermer de ce côté l'entrée du Piémont. Lac de Combal.

On cotoye pendant un quart de lieue la rive droite de ce lac, en ſuivant un ſentier très-étroit ſur la pente rapide d'une montagne dont le lac baigne le pied. Ce ſentier

étoit en si mauvais état lorsque j'y passai en 1774, que le muletier tremblant que le mulet de bât ne bronchât & ne tombât dans le lac, lui faisoit soutenir la tête par mon guide; tandis que lui-même le retenoit par la queue.

Ici les mélèses commencent à croître, mais ils sont mesquins, rabougris; on voit que l'air est encore trop rare & trop âpre pour eux.

Mont Suc.

Ce lac & cette petite plaine sont dominés au nord-ouest par une montagne qui sépare le glacier de l'Allée-Blanche d'un autre grand glacier qui s'appelle *la Ruize de Miage* (dans la vallée d'Aoste on donne aux glaciers le nom de *Ruize*) Cette montagne est composée d'une roche rougeatre, tendre & ferrugineuse, mêlangée de quartz, de roche de corne & de schorl. Sa cime est émoussée au lieu d'être terminée en pointe comme la plupart des montagnes de cette chaîne, ce qui fait croire à M. Bartolozzi, savant naturaliste Italien que j'eus le plaisir de rencontrer là en 1781, que le nom de *Mont-Suc* que porte cette montagne, est une corruption de l'Italien *zucco*, qui signifie tronqué.

Le glacier de Miage auquel cette mon-

tagne confine du côté du nord-eſt, ne ſe voit pas d'ici : nous ſommes plus bas que lui ; il nous eſt caché par la *moraine* ou par l'amas de pierres & de débris qui le bordent & l'encaiſſent. Cette moraine, haute de 100 à 150 pieds, borde au nord-eſt le petit lac que nous cotoyons. Ce lac, d'un verd noirâtre, renfermé entre ces amas de ruines & des pentes rapides parſemées de méleſes rabougris & à demi morts, préſente l'aſpect le plus triſte & le plus ſauvage.

Nous vîmes avec ſurpriſe quelques guignettes, qu'on nomme à Genève *becaſſines du lac*, *tringa ochropus L.* & un *cul-blanc*, *tringa hypoleucos L.* voltiger ſur les bords de cette eau à demi-glacée.

§. 854. En quittant ces mélezes, on ſe trouve à l'extrémité du lac, on traverſe ſur un pont de bois le torrent qui en ſort, & l'on ſuit pendant une heure un ſentier ſerré entre le torrent & la morraine du glacier de Miage. Cette route eſt auſſi bien ſauvage ; le poids des glaces comprimant ſans ceſſe les débris accumulés au pied du glacier, chaſſe ces débris dans le torrent, & contraint celui-ci à miner la montagne oppoſée, enſorte qu'en bien des endroits le paſſage eſt étroit, difficile & même dangereux pour les mulets.

Route au bord du glacier de Miage.

Mais en revanche, cette route eſt infiniment intéreſſante pour l'amateur de lithologie; il trouve là une grande variété de pierres rares que le glacier apporte des baſes du Mont-Blanc, qui domine ſa rive gauche. J'ai fait ſur ce glacier deux voyages, dont je donnerai la relation, & je décrirai les pierres que j'y ai trouvées.

Si on ne ſavoit pas que c'eſt un glacier qui a chaſſé ces pierres, rien ne pourroit l'indiquer. Les débris ſont amoncelés en ſi grande quantité, que l'on ne voit point la glace, à moins qu'on ne la cherche dans le fond de quelque ſillon creuſé par les eaux qui ſe fondent à ſa ſurface.

Mais en ſortant de ce ſentier étroit, on entre dans une vallée riante, couverte de belles prairies, & là en ſe retournant, on découvre tout le pied de l'immenſe glacier, dont on vient de parcourir le rempart. A l'entrée de ces prairies, la vallée change de nom, & prend juſqu'à Courmayeur celui de *Vallée de Véni*, quoique ſa direction & ſa nature demeurent toujours les mêmes.

Les montagnes de l'autre côté du torrent, c'eſt-à-dire, ſur la rive droite, ſont preſque toutes calcaires; on y voit cependant des ſchiſtes & des gypſes.

§. 855. APRÈS avoir ſuivi pendant une bonne demi-heure le fond de la vallée, d'abord le long des prairies, & enſuite ſur les cailloux roulés de la Doire, on monte à mi-côte de la montagne à droite, & l'on arrive à un ſentier preſqu'horiſontal, au milieu d'une belle forêt de ſapins & de méleſes. Ce ſentier, dont la longueur eſt preſque d'une demi-lieue, fait une des promenades les plus délicieuſes qu'il ſoit poſſible d'imaginer. On voit, tantôt à découvert, tantôt au travers du feuillage clair des ſapins, le grand & beau glacier, nommé *Ruize de Brenva.* Ce glacier qui deſcend de la face orientale du Mont-Blanc, a dans ſa partie ſupérieure une pente très-rapide, où les glaces culbutées, entaſſées & traverſées par de fréquentes crevaſſes, préſentent un aſpect effrayant. Deux trous, placés comme deux énormes yeux au milieu du front de ce glacier, laiſſent voir la roche noirâtre qui ſert de baſe à ſes glaces, & permettent de meſurer leur épaiſſeur. Ce front eſt couronné d'une enceinte de rochers nuds, taillés à pic, au-deſſus deſquels s'élevent des cimes diverſement découpées & couvertes de neiges. Toutes ces cimes ſont encore ſurpaſſées par celle du Mont-Blanc; & entre

Glacier de la Brenva.

lui & nous, on voit des feuillets pyramidaux de granit, qui étant plus rapprochés, semblent s'élever encore à une plus grande hauteur. Mais si le haut de ce glacier a quelque chose d'imposant & de terrible, le bas a au contraire une rare & singuliere élégance. La moraine ou le rempart du glacier traverse obliquement le fond de la vallée en s'élevant beaucoup au-dessus d'elle. Tout ce rempart est couvert de méleses qui accompagnent le glacier en formant une bordure demi-transparente au travers de laquelle on voit percer la couleur vive & brillante des glaces.

En sortant de cette forêt, on passe auprès des ruines d'une chapelle qui étoit dédiée à Notre-Dame de Bon-Secours, mais qui a été détruite par des ordres supérieurs à cause des superstitions dont elle étoit l'objet ou le prétexte. De cette chapelle on ne découvre pas toute l'enceinte des rocs qui couronnent le glacier, ni sa jolie bordure de méleses; mais en revanche on voit une chose plus extraordinaire: des moissons de la plus grande beauté, si voisines des glaces, que l'on a peine à comprendre que le même soleil qui dore ces moissons ne puisse pas fondre les glaces qui les touchent. Quand on a ce



omene sous ses yeux, on ne s'étonne
u'il se soit trouvé des gens qui ayent
ue les glaces des Alpes étoient d'une
plus réfractaire ou plus difficile à
que les glaces communes. J'ai cepen-
fait voir, §. 585, comment ce fait
s'expliquer sans recourir à une suppo-
contredite par l'expérience.

NS le voyage que j'eus le plaisir de
dans ces montagnes en 1767, avec
mi M. JALLABERT, aujourd'hui Con-
d'Etat de notre République, il fit un
de ce glacier, qu'il a bien voulu me
er & que j'ai fait graver: C'est le sujet
Pl. III. La cime la plus élevée est
du Mont-Blanc; celles qui suivent sur
uche sont les aiguilles au nord-ouest
tte cime: le glacier de la Brenva occupe
ilieu du tableau: on reconnoît les deux
que je comparois à des yeux: on voit
s vers le milieu, la riviere qui en
& dans l'angle inférieur à droite, les
nes des laboureurs qui cultivent les
mps voisins du glacier.

856. APRÈS avoir joui de l'ensemble Structure des montagnes de cette chaîne.
grand tableau, si l'on vient à consi-
er en observateur la forme des rochers
qui entourent ce glacier, & ceux qui com-

posent la chaîne dont il descend, on retrouvera partout les feuillets pyramidaux dont j'ai si souvent parlé : on verra ces feuillets, appuyés les uns contre les autres, former des especes d'augives qui soutiennent les cimes les plus élevées, & qui renforçent les murs qui joignent ces cimes entr'elles. On verra au-dessus du village d'*Entréves*, au pied de la haute chaîne des Alpes, une montagne d'ardoises appuyée contre le pied de cette chaîne ; comme on en a déjà vu à Chamouni, de l'autre côté de cette même chaîne, §. 512, 513, 545.

Vallée de Courmayeur.

§. 857. La montagne même, sur la pente de laquelle nous passons, & à laquelle étoit adossée la chapelle, est composée d'une pierre calcaire bleuâtre, dont les couches sont inclinées de 70 à 75 degrés, & s'élevent contre le Mont-Blanc. Bientôt après on tourne à droite, on sort de la vallée de l'Allée-Blanche pour entrer dans celle de Courmayeur. On a encore trois quarts-d'heure de chemin jusques à ce village.

Après avoir passé les rocs calcaires, dont je viens de parler, on trouve des ardoises dont les couches sont un peu tortueuses & irrégulieres, mais dont la situation la plus fréquente est verticale. Un peu plus loin,

les mêmes ardoiſes ſont encore plus en déſordre. Enfin on paſſe au pied d'un roc de granitoïde ou de roche feuilletée, ſemblable à un granit. J'en dirai un mot en décrivant les environs de Courmayeur.

Nous y arrivames à l'entrée de la nuit, en cinq heures de marche, depuis le haut du col de la Seigne. On eſt bien logé à Courmayeur, ſur-tout en été, dans la ſaiſon des eaux, qui y attirent toujours un aſſez grand nombre d'étrangers.

CHAPITRE XXXI.

Vallée de Ferret & d'Entreves.

§. 855. J'ABANDONNE ici l'ordre des temps pour ſuivre celui des choſes : car nous ne ſuivîmes point cette route en 1778 ; je la fis ſeul en 1781, pour obſerver cette extrêmité de l'Allée-Blanche, ou de cette grande vallée qui ſuit du côté de l'Italie le pied de la chaîne du Mont-Blanc.

JE ſortois alors du Valais, & j'entrai dans cette vallée par le Col Ferret, d'où je vins à Courmayeur. Je décrirai donc cette route dans le ſens ſuivant lequel je l'ai faite.

Chalets de Ferret.

LES chalets de Ferret, qui donnent leur nom au Col, appartiennent au Valais, & sont élevés, suivant mon observation du barometre, de 859 toises au-dessus de la mer.

J'avois couché là dans un petit cabaret qui appartient à un officier au service de France. Cet officier, qui est un paysan Valaisan, fait tenir cette auberge par sa fille qui étoit alors âgée de 15 à 16 ans; elle partage ses soins entre les étrangers qu'elle reçoit & l'économie d'un petit troupeau dont elle a la garde, & elle remplit son emploi de cabaretiere avec l'innocence & la candeur d'une bergere.

Des chalets au haut du Col.

§. 859. JE partis très-tard de ces chalets, parce que j'espérois toujours d'être délivré d'un brouillard épais qui me cachoit toutes les sommités voisines; mais ce fut en vain que j'attendis; une bise froide rassembloit sur ces hauteurs les vapeurs des vallées inférieures où il avoit plû la veille. Je fis dans ce brouillard les deux lieues de chemin qu'il y a depuis les chalets jusques au haut du col; & j'eus le chagrin de ne voir dans toute cette route que l'herbe sur laquelle je marchois, & çà & là le fond du sol quand il étoit entr'ouvert par les eaux.

Près des chalets de Ferret, ce sol me parut être composé d'ardoises, de pierres calcaires & de tuf, dont les couches presque verticales suivoient la direction de l'aiguille aimantée. Mais un peu au-dessus des chalets cette direction change presqu'à angles droits, quoique la nature des rocs demeure la même jusques au haut du passage.

En faisant cette route je passai sur les débris d'un grand rocher calcaire qui s'éboula du haut de la montagne en 1776, il abîma les pâturages & porta jusques à la Dranse ses fragmens & ses ravages. Heureusement c'étoit à la fin de Septembre, lorsque les troupeaux avoient déjà quitté ces hauteurs.

§. 860. Arrivé au haut du col, j'eus la satisfaction de voir qu'un beau soleil éclairoit la grande vallée que je venois observer : l'air, réchauffé par ses rayons, dissolvoit les nuages à mesure qu'ils y entroient. Vue du col Ferret.

Ce col, élevé de 1195 toises au-dessus de la mer, d'après mon observation du barometre, est en face du col de la Seigne & à l'extrêmité opposée de la même vallée. Cette vallée continue de séparer ici la chaîne primitive centrale, des premieres chaînes secondaires. Ce n'est pas qu'il n'y ait quelques mélanges; que l'on ne trouve, par exemple,

des ardoises & des calcaires au pied de ces primitives & même à l'entrée de quelques-unes de leurs gorges, comme l'on retrouve ici d'autres primitives derriere la premiere ligne des secondaires; mais en général, les cimes de la droite sont granitiques, & celles de la gauche calcaires.

LA direction générale de la vallée, en tirant une ligne droite du col Ferret au col de la Seigne, est du nord-est au sud-ouest; mais elle se courbe dans le milieu où elle devient un peu convexe du côté du sud-est.

TOUTES les secondaires qui bordent la gauche ou le côté sud-est de cette vallée, ont leurs couches inclinées en appui contre la chaîne primitive. On le voit distinctement du haut du col, & mieux encore d'un peu plus bas.

QUANT à la chaîne primitive, elle ne présente pas ici une organisation bien distincte; on ne voit pas le Mont-Blanc, il est caché par des cimes moins élevées mais plus proches. Ce qui attire toute l'attention du spectateur, ce sont deux grands glaciers qui descendent de la chaîne primitive tout auprès du col Ferret. Le plus voisin de ce col se nomme le *glacier du Mont-Dolent*; son plateau le plus élevé, est un grand cirque

entouré

entouré de hauts feuillets de granit de forme pyramidale : le glacier descend de là par une gorge dans laquelle il est resserré ; mais dès qu'il l'a dépassée, il s'élargit de nouveau & s'ouvre en éventail. Il a donc en tout la forme d'une gerbe, serrée dans le milieu & dilatée à ses deux extrêmités. L'autre est le glacier *du Triolet*, moins grand & couvert des décombres d'une haute montagne de granit. Il se fit, il y a environ 60 ans, du haut de cette montagne, un éboulement considérable, qui ensevelit dans une nuit les chalets qui étoient au pied de ce glacier, avec les troupeaux & les bergers. Dès lors ces éboulemens ont toujours continué.

Ces deux glaciers sont séparés par une montagne qui se nomme le *Mont-Ru* ; elle est de granit, & comme elle me parut accessible vers son pied, je résolus d'aller la sonder dès que je serois descendu au fond de la vallée.

§. 861. Le col même de Ferret est composé de grès feuilletés & d'ardoises tendres ; dont les feuillets ne s'écartent de la situation verticale que pour s'appuyer contre les montagnes primitives. Leur direction est au sud sud-ouest, comme cette partie de la vallée. Nature du col Ferret.

Ces ardoises sont entremêlées de quartz, en couches, tantôt épaisses, tantôt minces; ici entier, là carié sous mille formes différentes.

Descente du côté de l'Italie.

§. 862. La descente est très-rapide, dangereuse même pour les mulets quand il a plû, parce que les ardoises décomposées sur lesquelles on passe, forment un terrein extrêmement gras & glissant. Cette pente est, comme le haut du col, composée d'ardoises & de grès feuilletés; mais on y rencontre de plus, des bancs de pierre calcaire de couleur d'ardoise, & cette derniere pierre forme seule la partie la plus basse de la montagne, du côté de la chaîne centrale. Les couches de toutes ces pierres ont constamment la même situation que celles du haut du col.

On voit en descendant une chose qui prouve que la condition des bergers, si douce & si riante dans les poésies pastorales, n'est pas toujours telle dans la réalité. Comme les orages sont terribles dans ce passage, qui est en quelque maniere la gorge d'un immense entonnoir ouvert au sud-ouest, & que ces ardoises pourries ne présentent aucun rocher à l'abri duquel les bergers puissent se réfugier pendant les orages, que même des cabanes saillantes hors de terre ne pour-

roient pas leur résister; ces pauvres gens se creusent dans la terre des especes de tanieres faites en forme de cercueil, soutenues par des feuilles d'ardoises & précisément de la grandeur de leur corps. Quand ils sont surpris par le mauvais temps, il entrent là dedans à reculons & s'y tiennent couchés sur le ventre, en fermant l'entrée avec une plaque de la même pierre, percée d'un petit trou, au travers duquel ils veillent sur leurs troupeaux.

§. 863. Je mis une heure à descendre aux premiers chalets; ils se nomment *les chalets du Pré de Bar*, & sont, suivant mon observation, de 145 toises plus bas que le haut du col. Entre ces chalets & le beau glacier du Mont-Dolent, est une colline beaucoup plus élevée que le pied de ce glacier, & qui en est séparée par une profonde vallée. Cependant cette colline est couverte de blocs de granit qui n'appartiennent point au fond du terrein, dont la nature est toute différente, mais qui ressemblent parfaitement à ceux que charie actuellement le glacier, & qu'il a par conséquent anciennement déposés dans cette place. Or, pour que le glacier ait pu les porter là, il faut que ses glaces aient été autrefois de deux cents pieds

Glacier qui a diminué.

au moins plus hautes & plus épaiſſes qu'elles ne ſont aujourd'hui, d'autant mieux que les débris qu'il accumule dans la vallée tendent à hauſſer le ſol de cette même vallée; d'où il ſuit que la différence a dû être alors plus grande encore qu'elle n'eſt aujourd'hui.

Autre glacier quis'augmente.

§. 864. LE glacier du Triolet paroît au contraire, s'augmenter. Le berger qui gouverne ces chalets, dit, que depuis huit ans qu'il vient là, il lui voit faire des progrès ſenſibles. Je ne doute point que ces progrès ne ſoient l'effet de la quantité de décombres qui le couvrent, & qui préſervent ces glaces de l'action de l'air & du ſoleil: car, je l'ai obſervé ailleurs, §. 630, dans un ſeul & même glacier les glaces ſont toujours beaucoup plus élevées ſous les amas de débris, & même ſous une ſeule pierre, que dans les endroits où l'air & le ſoleil agiſſent librement ſur elles. C'eſt donc là encore une nouvelle cauſe de l'accroiſſement accidentel de certains glaciers, dont je n'ai point fait mention lorſque j'ai examiné la queſtion de ces accroiſſemens, §§. 540. 541.

Attraction apparente des nuages par la glace.

§. 865. Ces glaciers me préſenterent une obſervation météorologique aſſez ſinguliere. J'ai déjà dit que la biſe introduiſoit par la gorge du col Ferret une quantité immenſe

de nuages, qui se dissolvoient & disparoissoient à mesure qu'ils entroient dans cette vallée. Mais cela ne se passoit point ainsi vis-à-vis du glacier ; là, attirés en apparence par la glace, ils descendoient avec rapidité le long de la montagne & venoient se répandre jusques auprès de la surface de la glace. Sans doute, l'air situé au-dessus de ces glaces & rafraîchi par leur voisinage, n'avoit pas la force de dissoudre les vésicules qui composent les nuages, il condensoit même ces vésicules, & leur donnoit ainsi une pesanteur relative qui les faisoit descendre.

§. 866. Des chalets je descendis au fond de la vallée, & là, pour aller observer le pied du Mont-Ru, qui sépare les deux glaciers, §. 813, je m'écartai de la route battue, & je guéai sur mon mulet, non sans quelque difficulté, le torrent qui sort du glacier du Mont-Dolent. Arrivé au pied de ces rocs, je les trouvai composés d'un granit dont je ne pus pas démêler la structure : en l'observant de si près, je ne voyois que de petites fentes dont les directions n'étoient point parallèles entr'elles. Mais je trouvai la face de la montagne qui regarde la vallée, revêtue en divers endroits d'une pierre dure, jaunâtre, feuilletée, dont les plans couroient Pied du Mont-Ru.

au ſud ſud-oueſt comme cette partie de la vallée. Ces feuillets étoient adhérens au granit, mais s'en ſéparoient pourtant lorſqu'on les frappoit avec le marteau. En les obſervant avec ſoin, je vis qu'ils étoient compoſés de feuillets très-fins, d'un quartz blanchâtre, ſéparés par des couches plus fines encore, d'un mica jaune & brillant. Expoſée à la flamme du chalumeau, cette pierre ſe couvre d'un vernis brillant, produit par la vitrification du mica, & le quartz demeure blanc & intact. Je crois pouvoir ſuppoſer que ces couches ſont les reſtes d'une roche feuilletée qui ſervoit de tranſition entre les ardoiſes ou calcaires de la chaîne ſecondaire, & les granits de la primitive.

Vallée ſauvage. §. 767. APRÈS avoir fait cette obſervation, je regagnai la grande route, qui n'eſt au reſte qu'un mauvais ſentier. Ce ſentier eſt très-ſauvage dans le commencement; le fond de la vallée eſt aride, couvert de blocs de granit; le glacier du Triolet, enterré ſous des débris, le torrent ſale & écumeux qui ſort là d'un tas de glaces & de décombres, & quelques mélezes meſquins & malades, parſemés au milieu de ces rocs & de ces glaces, préſentent l'aſpect le plus triſte & ne réveillent que des idées de déſolation & de ruine.

§. 868. Lorsque l'on a un peu avancé dans cette route, si l'on se retourne pour jeter les yeux sur le Mont-Ru, on démêlera quelque régularité dans sa structure : on verra qu'il est divisé du haut en bas par de grandes fissures qui le traversent de part en part. Ces fissures, parallèles entr'elles, coupent la montagne en grandes tranches très-épaisses, qui sont elles-mêmes subdivisées en tranches plus minces. Ces fissures sont les profils des intervalles des grands feuillets pyramidaux dont cette montagne est composée. Ceux de ces feuillets qui sont les plus extérieurs, ne sont pas si bien séparés; leurs sommités ne s'écartent que très-peu les unes des autres, & l'ensemble de ces sommités forme une arrête presque continue, mais les feuillets intérieurs qui s'élevent à une grande hauteur, ont leurs cimes séparées & forment des dents aigues & distinctes. Les plans de ces feuillets ne sont pas comme ceux de l'Allée-Blanche, parallèles à la vallée, car celle-ci court ici au sud sud-ouest, & ces plans au sud sud sud-est, ce qui fait un écart d'environ 34 degrés. Structure du Mont-Ru & des montagnes voisines.

Les montagnes suivantes, en avançant vers Courmayeur, présentent une structure à-peu-près semblable; mais les plans des

tranches ſemblent ſe retourner graduellement pour s'approcher de la direction de la vallée, à laquelle elles deviennent enfin parallèles.

TOUTES ces couches, ſi du moins ce ſont des couches, car je ne l'affirmerois pas de celles-ci comme de celles dont j'ai diſtinctement reconnu la nature, tous ces feuillets, dis-je, ſurplombent du côté de la vallée.

Explication ſur les couches qui ſurplombent.

§. 869. Au reſte, quand je dis que de grandes tranches de rochers, ſemblables à celles-là, *ſurplombent*, il ne faut pas s'imaginer qu'elles n'aient aucun appui, elles repoſent ſur d'autres, & quoique celles-ci ſurplombent auſſi, comme elles diminuent graduellement en hauteur, la montagne, dans ſa totalité, eſt ſoutenue & ne ſurplombe point : tout eſt appuyé comme dans une voûte.

Réflexion générale ſur la ſituation des couches.

§. 870. IL ſeroit bien difficile de rendre raiſon des anomalies que l'on obſerve dans la ſituation des couches. Même dans les montagnes ſecondaires, dans le Jura par exemple, on voit des couches très-voiſines les unes des autres dans des ſituations tout-à-fait différentes. Or, les montagnes primitives qui ſont beaucoup plus anciennes, qui ont par conſéquent été plus long-temps expoſées aux agens & aux révolutions de

tout genre, doivent néceſſairement préſenter des anomalies encore plus grandes. Et ſi, comme je commence à le croire, les montagnes dont les couches ſont verticales, ne doivent cette ſituation qu'à des mouvemens violens, qui ont redreſſé des plans originairement horiſontaux; il eſt plus naturel encore, que dans ce redreſſement violent, les montagnes d'une même chaîne n'aient pas toutes pris des ſituations parfaitement ſemblables.

§. 871. En faiſant cette route, on voit dans la chaîne primitive une ſuite de glaciers que je ne m'arrêterai pas à décrire. L'un des plus beaux eſt à une lieue du bas de la montagne de Ferret, il eſt formé par la réunion de quatre ou cinq autres qui verſent toutes leurs glaces dans le même baſſin. Un quart de lieue au-delà de ce glacier, la vallée s'élargit, devient plus riante & ſe couvre de pâturages, de troupeaux & de chalets. Elle prend là le nom de *Vallée d'Entreves*, village ſitué dans la même vallée, à $\frac{3}{4}$ de lieue de Courmayeur. Glaciers, vallée d'Entreves.

§. 872. En cheminant dans ces pâturages, les yeux toujours fixés ſur la chaîne primitive, je vis au bas de cette chaîne des couches ſemblables à des ardoiſes, & appliquées contre des rocs de granit. Comme Schiſtes appliqués aux granits.

rien n'eſt à mon gré plus intéreſſant pour la théorie que les jonctions de montagnes de différens ordres, je réſolus d'aller obſerver celle-là ; mais comme il étoit trop tard pour la bien faire dans la même journée, j'allai coucher à Courmayeur qui en eſt éloigné de deux lieues, & j'y revins le lendemain.

En partant du fond de la vallée, il faut monter pendant près de trois quarts d'heure, pour arriver au point où les ſchiſtes touchent les granits. Ces ſchiſtes, qui de loin ne paroiſſent qu'une ſurface mince appliquée contre le pied de la montagne, ſont un amas conſidérable de différentes couches. La matiere qui compoſe la plus grande partie de ces couches eſt remarquable en ce qu'elle fait une vive effervefcence avec les acides, & ſe fond pourtant très-aiſément au chalumeau en un verre d'un verd clair, tranſparent, qui coule & s'affaiſſe ſur le tube de verre, auquel on l'a ſoudé.

Sa couleur eſt noirâtre, & ſon grain reſſemble à celui d'une pierre calcaire. J'ai voulu voir quelle étoit la quantité de terre abſorbante libre, que contenoit cette pierre : j'en ai pulvériſé 100 grains, que j'ai broyés pendant une heure dans du vinaigre diſtillé ; cet acide en a diſſout la moitié, & ces 50

grains se sont trouvés composés de 44 grains de terre calcaire & de 6 grains de magnésie. Les 50 autres grains qui avoient refusé de se dissoudre dans le vinaigre, ont été mis en décoction dans l'eau régale; ce dissolvant, aidé de la chaleur. en a extrait 17, 45 grains de terre calcaire, 2, 25 d'argille, & 1, 42 de fer ; il est resté 27 ½ grains de terre siliceuse indissoluble. En réunissant les produits de ces deux opérations, on trouve que 100 grains de ce schiste contiennent :

Terre calcaire	61, 45
Terre siliceuse	27, 50
Magnésie	6, 00
Argille	2, 25
Fer	1, 42
Eau, air & perte . . .	1, 38
Total . .	100, 00

Les couches de ce schiste sont entremêlées de couches d'un grès fin, peu cohérent, & qui se résout de lui-même en un sable blanc que l'on trouve en quantité au pied de ces mêmes couches. Le foible gluten qui unit ces grains de sable est de nature calcaire.

CES couches font un peu arquées; mais leur situation générale, de celles du moins qui sont les plus basses, est verticale à quelques degrés près dont elles s'appuient contre la montagne. Il ne peut y avoir aucun doute sur la situation des couches de ces schistes, parce qu'elles sont exactement parallèles aux feuillets mêmes dont ils sont composés. Mais ces couches sont coupées de part en part, & à angles droits par des fentes parallèles entr'elles, & qui se courbent toutes semblablement en descendant du côté du sud-ouest sous un angle d'environ 50 degrés. Ces fentes laissent entr'elles des intervalles, ici d'un pied, là seulement de quelques pouces. Lorsqu'on voit de loin ces fentes, il est impossible de ne pas les prendre pour la division des couches de la pierre; tant il est important dans ces recherches de voir de près & d'observer en détail; car la structure intérieure de la pierre peut seule décider entre ces sections qui se croisent à angles droits, quelles sont celles qui dénotent la situation des couches. J'ai déjà dit ce que je pensois de l'origine des fentes qui coupent ainsi les couches, & j'y reviendrai encore ailleurs.

Nuances §. 873. JE distinguai, dans la transition

de ces schistes aux granits, quatre nuances bien marquées. entre les schistes & les granits.

Les premieres couches de schiste, où l'on apperçoit quelque altération, prennent des feuillets plus ondés, plus luisans, plus ressemblans à du mica, mais elles ont d'ailleurs les mêmes propriétés.

Les suivantes sont encore plus ondées; on y voit des feuillets de vrai mica, & outre cela un mêlange de quartz, qui donne des étincelles contre l'acier, quoique la pierre fasse toujours effervescence avec les acides. On voit dans cette même pierre des veines d'une matiere noire, brillante, composée de petits rhomboïdes, qui paroissent être la crystallisation de la matiere même la plus pure du schiste; car ces crystaux se dissolvent avec effervescence dans les acides, sans y laisser de résidu sensible, & cependant ils se fondent très-aisément au chalumeau en un verre verdâtre & transparent qui s'affaisse sur la pointe du tube de verre.

La troisieme nuance est un vrai quartz mêlé d'un peu de mica & qui ne fait aucune effervescence.

La quatrieme est un granit gris à très-petits grains, de quartz, de feldspath & de mica.

CETTE tranſition occupe en général une épaiſſeur peu conſidérable : dans quelques endroits ces quatre couches, priſes enſemble, n'ont pas plus d'un pied : cependant le granit n'a toute ſa perfection, ſes grains ne ſont bien nets & bien diſtincts, qu'à quelques pieds de ſa jonction. On diſtingue des couches dans ce granit parfait, elles ſont parallèles à toutes celles qui forment cette tranſition.

JE ſuivis à une aſſez grande diſtance, en côtoyant la montagne, cette jonction des ſchiſtes, en ſondant partout avec le marteau les bancs limitrophes; je n'obſervai point de différence notable dans la nature des couches, qui formoient la tranſition entre le granit & le ſchiſte, mais je trouvai quelque changement dans la ſituation des bancs. En avançant du côté du ſud-oueſt, je vis les ſchiſtes, de même que les granits, ſurplomber du côté de la vallée, ici de 35, là même de 47 degrés. La direction des couches change auſſi un peu. Celles qui ſont les plus voiſines du Col Ferret courent au ſud-ſud-oueſt, tandis que les plus éloignées de ce même Col, courent d'environ 30 degrés plus à l'oueſt.

JE trouvai auſſi en quelques endroits des

effervefcences vitrioliques qui fuintoient, tantôt du fchifte, tantôt du granit même (1).

§. 874. En venant delà à Courmayeur, on voit toujours des fchiftes appliqués contre la bafe des montagnes primitives & divers glaciers qui defcendent de ces mêmes montagnes. Cette route préfente partout des objets intéreffans, mais je fus furtout frappé d'un fite d'où l'on avoit une vue fuperbe du Mont-Blanc, de fes grandes tranches pyramidales, & de fa pointe la plus haute, qui eft couverte de neige, & que l'on ne découvre point des environs de Courmayeur, à caufe d'un roc nud, moins élevé, mais plus voifin qui la cache. De ce même endroit, on reconnoît auffi le Cramont, le col de la Seigne, & les pyramides calcaires qui font auprès de ce col. Ce point de vue me parut fi intéreffant, furtout à caufe du grand nombre de feuillets pyramidaux, parallèles entr'eux, dont il préfentoit le profil, que je priai M. Bartolozzi, qui joint le talent de deffiner à des connoiffances très-étendues Beau point de vue.

(1) Je fis cette petite courfe avec M. Bartolozzi, que j'ai déjà nommé, & que j'eus le plaifir de rencontrer à Courmayeur. Il étoit venu là prendre les eaux, & étudier le Mont-Blanc, pour fervir de terme de comparaifon aux obfervations qu'il avoit faites fur le mont Rofa.

ſur l'Hiſtoire Naturelle, de m'en faire un deſſin. C'eſt d'après ce deſſin qu'a été gravée la Planche IV.

Secondaires qui bordent la vallée au ſud-eſt.

§. 875. LES montagnes qui bordent au ſud-eſt la vallée que je viens de décrire ſont conſtamment du même ordre ; ce ſont des montagnes d'ardoiſe ou des montagnes calcaires : leurs couches ſont toujours parallèles ou à-peu-près parallèles à la vallée ; très-inclinées & très-eſcarpées du côté de la chaîne centrale contre laquelle elles s'élevent.

CHAPITRE XXXII.

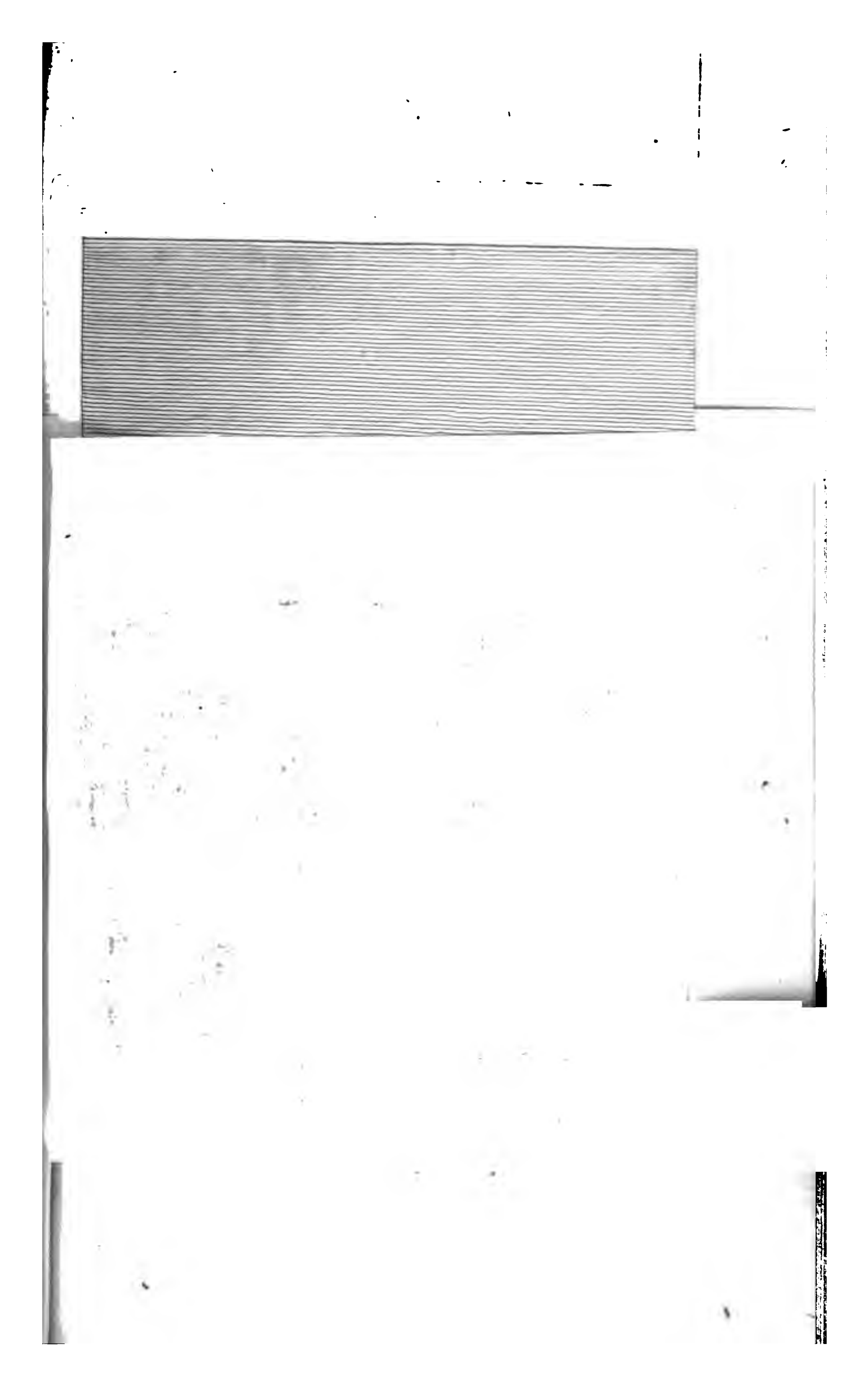
Les Environs de Courmayeur.

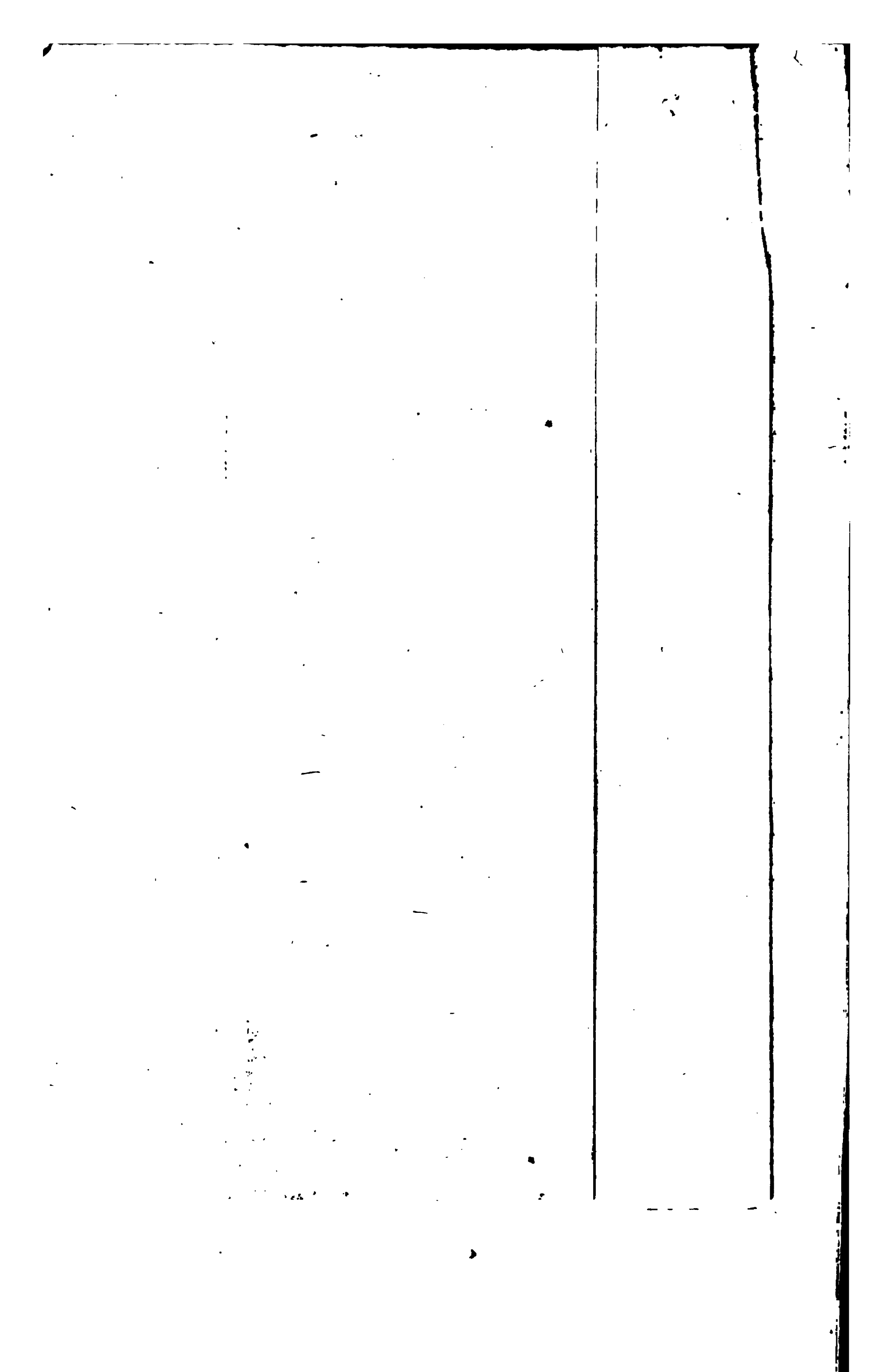
Situation de Courmayeur.

§. 876. COURMAYEUR eſt un grand village, ou un bourg ſitué au fond d'une vallée, un peu au-deſſous du confluent des eaux qui deſcendent du col de la Seigne, & du col Ferret. Ces torrens portent tous le nom de *Doire* ou de *Duire*, & ces différentes Doires ſe diſtinguent par le nom de la vallée dans laquelle elles coulent.

LA moyenne, entre les obſervations de

M. PICTET





M. PICTET & les miennes, donne à Courmayeur une hauteur de 625 toises au-dessus de la Méditerranée.

LES eaux minérales qui se trouvent dans les environs de ce village lui ont donné de la célébrité, & y attirent en été un assez grand nombre de malades. J'avois soumis ces eaux à quelques expériences avec les réactifs, les seules que l'on puisse faire sans séjourner; mais M. le Médecin GIOANETTI, en ayant fait dès-lors une analyse également exacte & ingénieuse, je me tairai sur mes essais, & je ne rapporterai que les résultats de ses épreuves. Eaux minérales analysées par M. Gioanetti.

§. 877. LA source dont on fait le plus d'usage porte le beau nom de *la Victoire* : elle est située au nord d'un petit ruisseau à demi-lieue au sud-ouest du village. Le terrein dont elle sort est composé de cailloux roulés, de sable, d'une terre rouge martiale & de gypse. On voit le long du ruisseau plusieurs filets d'eau qui paroissent tous des ramifications de la même source. La plus considérable ne surpasse pas la grosseur d'un tuyau de plume. Cette source ne vient vraisemblablement pas d'une grande profondeur, car elle est sujette à des variations dans sa température. Au 15 Juillet 1774, je trouvai Source de la Victoire.

sa chaleur de 11 degrés, tandis que l'air extérieur étoit à 8 $\frac{1}{2}$; & M. GIOANETTI l'a trouvée à 12 $\frac{1}{2}$, l'air extérieur étant à 16 $\frac{1}{2}$.

L'ODEUR de cette eau est légerement ferrugineuse, son goût aëré & piquant, moins pourtant que celui des eaux de Spa. M. GIOANETTI n'ayant point là d'appareil pneumatique pour estimer la quantité d'air fixe qu'elle contenoit, imagina un procédé très-ingénieux & peut-être plus exact. Il mêla avec une quantité connue de cette eau, & en employant toutes les précautions nécessaires, une certaine quantité d'eau de chaux: l'air fixe contenu dans l'eau de la Victoire précipitoit une partie de la chaux dissoute, & il estimoit la quantité de l'air par la quantité de chaux qui se trouvoit précipitée. Il prit pour base de ce calcul l'analyse de la pierre à chaux faite par M. JACQUIN, suivant laquelle 32 onces de cette pierre pure, contiennent 13 onces d'air fixe, 2 onces d'eau, & 17 onces de chaux vive. D'après ce principe & sur ses autres expériences faites sur le résidu d'un grand volume de cette eau, il conclud que 12 onces de l'eau de la Victoire contiennent.

Air fixe en liberté .	11 grains	$\frac{19}{64}$
Magnésie vitriolée . . .	4 . . .	$\frac{22}{48}$
Sel commun	2 . . .	$\frac{7}{15}$
Terre calcaire	11 . . .	$\frac{2}{5}$
Fer	0 . . .	$\frac{1}{8}$

§. 878. Les eaux de *la Marguerite* sont plus rapprochées du village, au bord de la Doire & sur la rive gauche de ce torrent. Elles sortent aussi d'un terrein graveleux, mais leur volume est beaucoup plus considérable, la principale source forme un jet de la grosseur du pouce. Eaux de la Marguerite.

Je trouvai sa température de 16 degrés, tandis que l'air étoit à 7 $\frac{3}{4}$, & l'eau de la Doire à 4. M. Gioanetti l'a trouvée à 15 tandis que l'air étoit à 17. Cette eau a une saveur martiale, plus décidée que celle de la Victoire, & elle laisse un sédiment ferrugineux plus abondant. Aussi les gens du pays l'estiment-ils beaucoup davantage, & s'en servent-ils de préférence dans leurs maladies. Son analyse faite par M. Gioanetti a produit sur une livre de 12 onces,

Air fixe en liberté . .	10 grains	$\frac{1}{48}$
Magnésie vitriolée .	4 . . .	$\frac{52}{170}$

Sel marin	4 . . .	$\frac{154}{170}$
Terre calcaire	7 . . .	$\frac{22}{170}$
Sélénite	6 . . .	$\frac{38}{170}$
Argille, déduction faite du fer	0 . . .	$\frac{52}{170}$
Fer	0 . . .	$\frac{1}{4}$

Usage de ces eaux. §. 879. Il résulte de ces analyses, que les eaux de ces deux sources sont à très-peu-près de la même nature : la différence la plus saillante est celle de l'air fixe, qui est en plus grande quantité dans celles de la Victoire, en revanche du fer dont celles de la Marguerite contiennent le double.

Les seuls principes vraiment actifs qu'elles renferment l'une & l'autre, sont l'air fixe, la magnésie & le fer. Le premier les rend toniques & antiputrides, la seconde les rend purgatives, & le troisieme toniques & désobstruantes.

D'après l'expérience, il paroît que leur vertu purgative est celle qui domine ; c'est le rapport unanime des malades qui les prennent ; & leurs regiftres, écrits par-tout sur les murailles de leurs chambres, attestent cet effet de la maniere la plus frappante. Elles ont fait de très-belles cures d'obstructions & de maux d'estomac causés par des obstruc-

tions; mais aussi elles ont souvent épuisé des tempéramens foibles qui ne pouvoient pas supporter des évacuations trop abondantes.

§. 880. Une autre source, dont on ne fait presqu'aucun usage, & qui mériteroit peut-être d'être employée contre les maladies de la peau, est située au nord de Courmayeur, au pied de la montagne & du village *de la Saxe.* Ses eaux sont en si grande abondance qu'elles forment un petit ruisseau. Elles ont une forte odeur de souffre, laissent tomber des floccons & un dépôt sulfureux, & cependant elles précipitent en blanc le mercure dissous dans l'acide nitreux, phénomene remarquable que j'avois vu avec surprise, & dont M. Gioanetti observe aussi la singularité. Ce savant chymiste dit, qu'il n'a pas pu donner à l'analyse de ces eaux les mêmes soins qu'aux sources de la Victoire & de la Marguerite; il rapporte cependant des résultats sur lesquels il paroît que l'on peut bien compter. Il trouve dans une livre de 12 onces. Eaux de la Saxe.

Souffre. Quantité indéterminée	
Air fixe en liberté .	4 grains $\frac{17}{128}$
Sel marin à base de natron	1 . . . . $\frac{441}{504}$

Sel marin à base calcaire	0 . .	$\frac{49}{1008}$
Sel marin à base de magnésie	0 . .	$\frac{7}{252}$
Terre calcaire	3 . .	$\frac{59}{4032}$
Sélénite	0 . .	$\frac{1573}{4032}$

§. 881. IMMÉDIATEMENT au-dessus de cette source, est un rocher qui répond si précisément à un autre rocher de la même nature, situé de l'autre côté de la vallée de Courmayeur, qu'on ne sauroit douter qu'ils n'aient été anciennement unis par une montagne intermédiaire, détruite par les ravages du temps.

Ces rochers sont composés d'une roche feuilletée, quartz & mica. Leurs couches sont planes, bien prononcées & parfaitement parallèles aux petits feuillets intérieurs de la pierre. Ces couches qui sont inclinées en montant contre le nord-ouest, reposent sur d'autres couches d'un schiste tendre & brillant. Au premier coup-d'œil ce schiste ne paroît composé que de mica; mais quand on l'expose au chalumeau, le mica coule, s'affaisse & laisse voir les grains infusibles d'un sable fin, quartzeux, qui entre dans la composition de la pierre. Sous ce schiste micacé & quartzeux, on trouve des couches

d'un ſchiſte argilleux, d'où ſortent des efflorescences vitrioliques ; & ces ſchiſtes prennent par gradations la nature de l'ardoiſe commune.

Voila donc des couches de roches regardées comme primitives, qui repoſent ſur un genre de pierre unanimement regardé comme ſécondaire. Ces dénominations de primitives & de ſecondaires ſont-elles fautives, ou bien cette ſuperpoſition monſtrueuſe des roches primitives ſur les ſecondaires, ſeroit-elle l'effet d'un bouleverſement? C'eſt ce que je n'oſerois point encore décider.

§. 882. Une quatrieme ſource que l'on peut encore rapporter à Courmayeur, quoiqu'elle en ſoit éloignée d'une lieue, eſt celle de *Pré St. Didier*. Celle-ci eſt une eau thermale, qui ſort d'un rocher où ſa chaleur eſt de 27 ½ degrés. De là, en allant à l'édifice des bains, ſitué à 100 ou 150 pas au-deſſous, elle perd environ un demi degré de chaleur, mais ce qui lui en reſte eſt bien ſuffiſant pour des bains. Eaux de St. Didier.

Cette eau n'a ni odeur ni ſaveur marquée, & d'après l'analyſe de M. Gioanetti, qu'il ne donne cependant point comme faite avec toute l'exactitude qu'il y auroit miſe,

s'il avoit eu plus de loisir, elle contient dans 12 onces :

Air fixe en liberté . .	2 grains	$\frac{1}{32}$
Sel marin à base de natron	1 . . .	$\frac{733}{1703}$
Sel marin à base de magnésie	0 . . .	$\frac{216}{1703}$
Terre calcaire & sélénite	2 . . .	$\frac{494}{1703}$

D'APRÈS cette analyse, il paroît que si ces eaux ont quelque vertu, c'est plutôt à raison de leur chaleur que des principes qu'elles renferment. Peut-être, cependant, l'air fixe qu'elles contiennent & qui leur est fortement adhérent, pourroit-il, malgré sa petite quantité, rendre raison des cures merveilleuses qu'on leur attribue dans les maladies de la peau. Ce qui prouveroit au moins qu'elles ne sont pas indifférentes, c'est ce que nous dit un Cordelier que nous vîmes à Courmayeur. Il se trouvoit à St. Didier avec plusieurs personnes, qui toutes prenoient ces bains ; & quoiqu'il jouît d'une santé parfaite, par ennui, par imitation, par précaution pour l'avenir, il se mit à se baigner comme les autres ; mais il eut lieu de s'en repentir, sa santé en fut sensiblement altérée. Au reste, il est possible que des bains chauds d'eau

commune euſſent également dérangé ſa ſanté.

§. 883. DANS mes premiers voyages à Courmayeur, on m'avoit ſouvent parlé de grottes profondes, creuſées très-anciennement par les hommes, & que l'on nomme dans le pays *les trous des Romains*; mais je n'avois point eu le temps d'aller les viſiter. Nous deſtinâmes à cet uſage, dans notre voyage de 1778, une demi-journée dont nous pouvions diſpoſer. Nous prîmes pour guide un homme très-intelligent que je connoiſſois dès mon premier voyage, J. L. JORDANAY, dit PATIENCE; il connoît parfaitement ces labyrinthes ſouterrains, il prétend même avoir paſſé quarante-huit heures de ſuite à les parcourir avec des Italiens qui cherchoient un tréſor que les gens du pays diſent y être caché. Souterrains des Romains.

POUR y aller, nous remontâmes une vallée qui eſt au ſud-eſt de la montagne de la Saxe, §. 880, & nous vînmes dans une heure à des granges nommées les *Chalets de Chapi*. Nous laiſsâmes là nos mulets, nous gravîmes pendant un bon quart d'heure un ſentier étroit & ſcabreux, pratiqué ſur le bord d'un rocher calcaire, & nous parvînmes ainſi à l'entrée des ſouterrains.

On voit clairement dès l'entrée que c'est une gallerie de mine, pratiquée dans le roc. Cette gallerie defcend vers le nord fous un angle de 38 degrés. Le minéral qu'on extrayoit de là étoit une galene à petits grains, tenant argent, dans une gangue de fpath calcaire. Je trouvai quelques reftes du filon attachés encore aux parois du fouterrain. On dit que le Roi fit faire, il y a quelques années, de nouvelles recherches dans l'intérieur de ces galleries, mais fans aucun fuccès.

J'aurois fouhaité de trouver des traces des inftrumens avec lefquels ces excavations avoient été formées; mais une incruftation calcaire, confufément cryftallifée, tapiffe l'intérieur des galleries & mafque par-tout la furface de la pierre. Cette matiere, fans produire de vraies ftalactites, forme çà & là des protubérances anguleufes, aigues & tranchantes, qui pourroient faire croire que ces excavations n'ont point été faites par les hommes, fi tous les autres indices ne l'atteftoient pas. Elles n'ont cependant aucune régularité, ni dans leurs dimenfions, ni dans la forme de leurs voûtes On n'a point eu befoin de les étançonner, parce qu'elles font creufées par-tout dans un roc folide,

& qui n'eſt pourtant point dur, ni difficile à travailler. C'eſt un roc calcaire, ici pur ou à-peu-près tel, là mêlangé de ſable quartzeux qui étincelle contre l'acier, & de cryſtaux d'un ſpath noir, brillant, qui reſſemble beaucoup à celui que j'ai trouvé dans la jonction des ſchiſtes avec les granits, §. 873. Car il ſe diſſout dans les acides avec une vive efferveſcence, & il ſe fond au chalumeau, quoiqu'avec un peu de difficulté, en un verre verdâtre, preſque tranſparent. J'aurois bien deſiré de pouvoir en recueillir aſſez pour en faire l'analyſe, mais ce ſont de petites particules diſſéminées dans l'intérieur de la pierre, & dont il ſeroit difficile de raſſembler le poids de quelques grains.

Courmayeur ſeroit un poſte commode pour un naturaliſte.

§. 884. QUOIQUE mes voyages pour l'hiſtoire naturelle m'aient conduit quatre fois à Courmayeur, je n'y ai jamais fait un aſſez long ſéjour pour épuiſer les objets intéreſſans que ſes environs pourroient offrir à un naturaliſte : ce ſeroit même un poſte très-commode pour obſerver à loiſir toute cette face de la chaîne centrale. On y eſt aſſez bien logé, l'air y eſt vif & d'une température très-agréable en été, la vallée un peu ſerrée, mais pourtant riante.

LES habitans ſont de très-bonnes gens,

& quoiqu'ils parlent le langage des Savoyards, & veuillent, comme je l'ai dit, être considérés comme tels, ils commencent pourtant à prendre un peu la tournure physique & morale des Italiens ; le teint rembruni, le nez aquilin, les yeux & les cheveux noirs, & un peu de cette pente à l'exagération & à la jactance que l'on reproche aux habitans des pays méridionaux. Je me permettrai d'en citer un trait. Je descendois seul, à pied, par un sentier étroit & rapide une montagne au-dessus de Courmayeur ; j'atteignis un homme du pays, monté sur un mulet qui étoit chargé de deux grosses balles de foin, il alloit fort lentement, j'aurois voulu le devancer & je ne le pouvois pas, à moins qu'il ne rangeât son mulet ; je le priai fort honnêtement de le faire, en lui représentant que les mouches de son mulet & la chaleur m'incommodoient beaucoup. Cet homme, qui crut sûrement que je n'allois à pied que parce que je ne pouvois pas mieux faire, me répondit d'un air de dignité vraiment comique, „ que je devois prendre mon mal „ en patience, parce qu'il étoit fort naturel „ que les gens qui alloient à pied souffrissent „ quelque chose de ceux qui étoient à „ cheval „. Cependant il me laissa passer,

sans doute pour me faire sentir doublement sa supériorité.

CHAPITRE XXXIII.

Bases du Mont-Blanc & glacier de Miage.

§. 885. DANS mon second voyage autour du Mont-Blanc, en 1774, lorsque j'eus bien reconnu la situation de la base méridionale de cette grande montagne, je desirai d'aller l'observer de près, & même de remonter le long de ses flancs le plus haut qu'il me seroit possible. But de cette excursion.

JE consultai sur ce projet le guide de Courmayeur, nommé PATIENCE, dont j'ai parlé plus haut, il me dit que l'unique endroit par où le Mont-Blanc fût accessible de ce côté, à une hauteur un peu considérable, étoit ce grand glacier que l'on cotoie dans l'Allée Blanche, §. 806, & qui se nomme *la Ruize* ou *le glacier de Miage*, & il me promit de m'y conduire. Il me conseilla d'aller coucher au pied de la montagne, dans des chalets nommés *Fresnay* : ils ne sont qu'à deux lieues de Courmayeur, mais

c'est beaucoup que de gagner deux heures de temps, & d'épargner deux lieues de fatigue dans une journée qui s'annonce comme devant être extrêmement pénible.

Chalets Fresnay. §. 886. POUR aller de Courmayeur aux chalets Fresnay, on passe auprès de cette chapelle ruinée, d'où l'on a une si belle vue du glacier de la Brenva, §. 808. Ensuite, après avoir fait un quart-de-lieue dans le joli sentier qui traverse la forêt, on quitte le chemin qui conduit au col de la Seigne, on descend à la Doire, on la traverse & on vient de là aux chalets dans une demi-heure au travers des prairies. Ces prairies se nomment *les prés de Péteret*, & elles ont, suivant l'usage, donné leur nom à la montagne qui les domine. Cette montagne est une des trois grandes pyramides qui forment les bases avancées, & en quelque maniere, les augives qui soutiennent le Mont-Blanc. Le Mont-Péteret est donc un immense feuillet pyramidal qui présente aux prairies sa face plane, dirigée comme la vallée, du nord-est au sud-ouest.

CETTE pyramide est séparée de la suivante par une gorge de difficile accès. Au commencement de l'été on fait passer par cette gorge deux ou trois cents moutons, qu'il

ſaut même porter dans quelques endroits, trop eſcarpés pour qu'ils y montent d'eux-mêmes; on les laiſſe paſſer là l'été ſans gardien, dans de bons pâturages, bordés par des rocs verticaux qui les renferment comme dans un parc; on va les reprendre en automne, ils ſont alors engraiſſés & de meilleur goût que ceux qui ſe ſont nourris d'herbes plus groſſieres, & qui ont paſſé les nuits dans des étables.

La montagne ſuivante, qui forme le ſecond feuillet pyramidal des baſes du Mont-Blanc, ſe nomme *le Mont-Rouge* : les chalets Freſnay ſont ſitués au-deſſous.

§. 887. En obſervant le Mont-Rouge, on voit à une élévation aſſez conſidérable, dans la face qui regarde la vallée, une grande cavité, arrondie par le haut en forme de voûte. Cette cavité a été formée par la ſéparation ſpontanée de grandes maſſes de granit, qui ſe ſont détachées & ont roulé au bas de la montagne. Cette ſéparation a été occaſionnée par des fentes à-peu-près horizontales, perpendiculaires aux plans des feuillets dont cette montagne de granit eſt compoſée. Ces fentes, comme nous l'avons déjà vu ailleurs, coupent ſouvent pluſieurs couches de ſuite, & favoriſent ainſi la chûte & la

Structure du Mont-Rouge.

destruction successive des rochers. Cette profonde coupure donne la facilité de distinguer les feuillets ou plutôt les couches planes & parallèles dont la réunion forme cette montagne. Leur direction est la même que celle de la vallée, & elles s'appuient contre le corps même de la montagne. Plusieurs autres coupures moins considérables, mais du même genre, donnent la facilité de répéter dans d'autres endroits la même observation. Ces blocs détachés qu'on rencontre au-dessous des vuides qu'ils ont laissés dans le rocher, sont d'un beau granit à gros grains.

Glacier du Frenay. §. 888. A un petit quart de lieue des chalets, en sortant d'un joli bois de mélezes, on traverse les débris chariés par un glacier qu'on laisse au-dessus de soi sur la droite, & qui se nomme *le glacier de Frenay.* Tous ces débris sont de beaux granits bien caractérisés.

Filon pyriteux. A un petit quart de lieue de là, en approchant du pied du Mont-Rouge, on rencontre des éboulemens considérables de cette montagne; la couleur dont ils sont teints, justifie le nom qu'elle porte; ce sont des quartz gras, remplis de pyrites qui se décomposent à l'air. On avoit essayé d'exploiter cette

cette mine dans l'espérance que ces pyrites conduiroient à quelque chose de mieux, mais on l'a abandonnée. On voit le filon qui est presque vertical, courir à-peu-près nord & sud en descendant du côté de l'est. Les blocs même du granit, entassés au pied de la montagne, sont teints en rouge, mais seulement à l'extérieur; ils sont blancs ou gris au dedans.

Au delà de ce filon, on voit que le pied de la montagne est un vrai granit, qui paroît divisé par grandes tables de dix ou douze pieds d'épaisseur, leur situation est à-peu-près la même que celle du filon pyriteux.

§. 889. On passe ensuite au pied d'un second glacier, qui se nomme *le glacier de Broglia*, & qui a chassé devant lui de grands amas de débris de granit. Glacier de Broglia.

Mais au milieu de ces débris, dans la région du monde la plus triste & la plus sauvage, on est agréablement surpris de trouver un réduit charmant qui forme le plus singulier contraste avec ses environs. C'est une petite plaine, couverte de la plus riante verdure, bordée d'une ligne de mélezes, & arrosée par une belle source d'une eau vive & fraîche, dont les bords sont couverts des fleurs lustrées du *caltha palustris*. Jolie plaine.

Une grande plaque de neige pure & brillante, qui termine au midi cette belle verdure, augmente encore la ſingularité de ce joli morceau.

Granit de ſchorl & de feldspath.

§. 890. En ſortant de cette plaine on trouve des blocs & des débris, non plus de granit ordinaire, mais d'un granit compoſé ſeulement de deux eſpeces de pierre, dont l'une eſt du ſchorl en lames noires & brillantes, l'autre du feldspath d'un blanc mat, confuſément cryſtalliſé.

Amianthe ſoyeuſe en filets détachés.

L'un de ces blocs m'offrit une ſingularité très-remarquable; il étoit en partie couvert de ſoies d'amianthe libres, droites, qui ſembloient croître ſur la pierre comme une herbe fine. Un cryſtal de roche tranſparent, adhérent à la pierre au milieu de cette eſpece de gazon minéral, conſervoit dans ſon intérieur un grand nombre de ces poils, & l'on voyoit clairement que le cryſtal s'étoit formé après les ſoyes d'amianthe; puiſque pluſieurs d'entr'elles avoient leur baſe nue & à découvert, tandis que leur pointe étoit engagée dans le cryſtal de roche. J'eus le bonheur de ſéparer ce grand morceau du bloc dont il faiſoit partie, & de le tranſporter ſain & ſauf juſques à Genève.

Ces poils d'amianthe flexible, expoſés à

la flamme du chalumeau, ſe fondent en un verre, d'un brun obſcur, luiſant & opaque.

OBSERVÉS à une forte loupe, on voit qu'ils ſont tranſparens, polygones & cannelés, mais je n'ai pu reconnoître ni le nombre de leurs angles, ni la maniere dont ils ſe terminent.

§. 897. LA montagne qui domine cette petite plaine, n'eſt plus le Mont-Rouge; c'eſt le Mont-Broglia, le troiſieme & le dernier des grands feuillets pyramidaux qui ſont ſitués au pied du Mont-Blanc. Les dehors de la baſe du Mont-Broglia, que l'on ſuit de très-près, ne ſont pas compoſés de granit, mais de roche feuilletée quartz & mica, dont les couches courent du nord-eſt au ſud-oueſt, dans une ſituation ſouvent verticale; elles ſurplombent en quelques endroits du côté de la vallée, & forment quelquefois des rochers entierement ſéparés du corps de la montagne. On voit auſſi là des couches en zig zag, & enfin des filons de quartz, dont les uns ſont parallèles, les autres obliques aux couches de la roche. Plus haut la pierre paroît plus dure, quoique du même genre, & la direction des couches eſt un peu différente: elles courent au nord-nord-eſt, en ſurplombant de quelques degrés. Mont Broglia.

ICI je commençai à tourner cette montagne, en montant le rempart de débris ou la moraine du glacier de Miage, pour arriver sur ses glaces, & parcourir la grande vallée qu'elles remplissent.

EN cotoyant ainsi la montagne, je vis qu'elle est composée d'un mélange du granitello dont j'ai parlé plus haut, & d'une roche où entrent les mêmes ingrédiens, mais où le feldspath & le schorl sont mêlés avec moins d'égalité, & forment des veines séparées, plus ou moins larges & plus ou moins régulieres.

ON retrouve là encore des pyrites dans du quartz gras rougeâtre; mais on ne voit pas bien la situation du filon.

Glacier de Miage.

§. 892. APRÈS une heure & demie de marche depuis les chalets, je me trouvai sur le glacier de Miage. Cette partie du glacier étoit alors entierement dégagée de neiges, & la glace d'une pureté extraordinaire: le soleil situé derriere moi projettoit en avant l'ombre de mon corps, qui pénétrant à une grande profondeur dans ce fond ferme & diaphane, produisoit l'effet du monde le plus extraordinaire. Aucune crevasse ne faisoit obstacle à notre marche, des ruisseaux d'une eau vive & claire couroient

dans des canaux tranſparens qu'ils s'étoient eux-mêmes creuſés.

Ce ſol ſingulier étoit couvert des plus belles pierres que j'aye jamais vues. Les plus grands blocs, & il y en avoit de 30 à 40 pieds de diametre, étoient d'un granitello composé de feldspath blanc & de ſchorl noir en lames. On trouvoit là ces deux genres de pierre mélangés dans toutes les proportions & ſous toutes les formes imaginables. Ici c'étoient de larges bandes parallèles de blanc pur & de noir pur, là des nœuds du plus beau noir, entourés de veines concentriques, alternativement blanches & noires. Ailleurs des veines en zig zag renfermées entre des veines parallèles. Celles qui m'étonnerent le plus par leur ſtructure étoient des pierres où l'on voyoit des couches parallèles entr'elles, terminées par d'autres couches qui les coupoient à angles droits, ſans que l'on vît aucun veſtige de ſoudure ; le bloc paroiſſoit abſolument d'une ſeule piece. Je regrettois vivement que ces beaux blocs ne fuſſent pas à portée d'un attelier où l'on pût les ſcier, les tailler, en faire des vaſes, & ſurtout des tables, qui ſeroient de la plus grande beauté. Car il n'y a aucun marbre qui approche de ces pierres, tant pour la

Beaux blocs de granitello.

grandeur des veines, que pour leur netteté, & pour la beauté du blanc & du noir dont elles sont teintes. D'ailleurs ces pierres sont plus dures que le marbre, & susceptibles d'un poli beaucoup plus vif.

Structure des montagnes qui bordent ce glacier.

§. 893. Les bases des montagnes qui bordent ce glacier à droite & à gauche, sont toutes composées de pierres de ce genre. Quant à leur forme, elles paroissent presque partout des assemblages de feuillets pyramidaux extrêmement aigus : souvent cinq, six, & même un plus grand nombre de feuillets applatis sont appuyés de suite les uns contre les autres, & séparés par des fissures qui descendent jusques à leurs bases. Ces pyramides sont elle-mêmes divisées par des fentes parallèles à leurs bords, & qui souvent se rencontrent, de maniere à indiquer des pyramides partielles semblables à celles dont elles font partie. Dans quelques-unes on voit des fentes perpendiculaires aux plans des feuillets, & qui coupent dans la même direction plusieurs feuillets consécutifs. Les blocs qui se détachent des faces de ces pyramides, y laissent des espaces vuides, coupés quarrément, surtout par en haut, parce qu'il faut que le bas se délite & s'écroule, pour que les blocs supérieurs se puissent dégager.

Je me demandois en observant tous ces phénomenes, si l'ensemble de cette organisation ne prouvoit pas une cryſtalliſation, qui avoit produit au fond des eaux des couches horiſontales, redreſſées enſuite par une grande révolution, & diviſées enfin par le temps. Onze années d'obſervations & de méditations n'ont fait que me confirmer dans cette opinion.

§. 894. Je marchai ainſi pendant une bonne heure & demie en avançant contre le fond du glacier, jouiſſant de la vue de ces grands objets & méditant ſur leur origine, lorſqu'enfin j'arrivai aux neiges nouvelles ſur leſquelles mon guide Patience ne voulut pas que nous nous engageaſſions; parce que le glacier commençant à devenir rapide, il craignoit des fentes cachées ſous la neige. Je cédai à ſa prudence, d'autant que lors même que la neige auroit été sûre, on n'auroit pas pu aller beaucoup plus loin. Un vaſte demi-cercle de rochers verticaux, entrecoupés de neiges & de glaces, mettoit à ma curioſité une barriere inſurmontable. Il m'auroit fallu une légereté ſemblable à celle de deux chamois que je vis gravir, entre des pyramides de granit, des pentes de neige coupées preſqu'à pic; ils ſe

Fond du glacier.

fatiguoient pourtant, ils étoient comme nous obligés de reprendre haleine, quelquefois même on les voyoit glisser en arriere dans des neiges tendres où ils enfonçoient jusques au ventre, mais enfin ils arriverent au haut de l'enceinte, & ils parvinrent à des lieux que l'homme n'a jamais vus & qu'il ne verra que quand le temps aura taillé des marches dans ces redoutables pyramides.

Excursion au-dessus du glacier.

§. 895. Du fond du glacier, je voyois à ma droite la cime du Mont-Blanc, & je me trouvois avancé jusques au-delà de cette cime, c'est-à-dire, plus près de la Savoye; mais j'étois trop rapproché de sa base pour saisir l'ensemble de sa forme, je ne pouvois que reconnoître sa sommité. Trois grands glaciers descendoient de ses flancs & venoient verser leurs glaces dans celui de Miage. La pente qui bordoit l'un de ces glaciers, vis-à-vis duquel je me trouvois, me parut accessible; je proposai à PATIENCE de faire avec moi une tentative de ce côté là. Nous trouvâmes quelque difficulté à passer du glacier sur le pied de cette montagne; parce que le soleil avoit fondu les glaces situées près des rochers exposés au sud-ouest, & avoit ainsi creusé une profonde crevasse qui nous séparoit de la montagne. Nous vînmes

cependant à bout de la franchir, & nous gravîmes encore assez haut sur la pointe de la montagne ; mais nous fûmes arrêtés par des rochers taillés à pic. Les plus élevés auxquels je parvins étoient composés d'une roche de la même nature que celle que j'avois trouvée de l'autre côté du Mont-Blanc au pied de l'aiguille du midi, §§. 674 & 725. Mais cette roche, au lieu d'être en masse comme au pied de cette aiguille, formoit ici un schiste écailleux & luisant, disposé à se rompre en fragmens rhomboïdaux. Du reste, même pesanteur, même couleur grise, même odeur terreuse, même disposition à se rayer en blanc, & même vitrification au chalumeau. Comme je me trouvois là vis-à-vis du plateau du glacier, le long duquel nous étions montés, j'allai m'établir sur le bord de ce glacier pour faire quelques observations. Celle du barometre me prouva que ce lieu étoit élevé de 1292 toises au-dessus de la mer. J'étois parconséquent encore de 1100 toises plus bas que la cime du Mont-Blanc, ce qui prouve qu'il n'y a pas grande espérance d'y parvenir de ce côté-là.

Les rocs auxquels je m'arrêtai étoient d'un granit imparfait & irrégulierement

feuilleté. Une grande veine de quartz coupoit obliquement ses feuillets ; je sondai cette veine & j'y trouvai d'assez jolis crystaux de roche. Mais le bas de cette même montagne, au niveau du glacier de Miage, étoit de granitello.

§. 896. JE revins de-là, par le même chemin, coucher à Courmayeur : cette journée est une de celles qui m'a laissé les impressions les plus agréables & les plus profondes, par le nombre, la grandeur & la beauté des objets nouveaux qu'elle avoit exposés à ma contemplation. Mais j'en revins bien maltraité par la vivacité de l'air & de la lumiere : Mon visage étoit d'un rouge ardent, bouffi ; son épiderme s'enleva en entier ; mes levres étoient même gercées & saignantes. Je crois devoir attribuer cet effet encore plus à la lumiere qu'à l'air ; car l'air ne m'avoit paru ni âpre, ni froid, & la hauteur à laquelle j'étois monté n'étoit pas bien considérable. Mais il est impossible d'imaginer la vivacité de la lumiere qui régnoit au fond de cette vallée, couverte de neige & entourée d'une haute enceinte de montagnes, toutes couvertes aussi de glaces & de neiges ; & cela par le plus beau jour du mois de Juillet, & dans l'air parfai-

tement tranſparent de ces régions élevées. Je regarde donc cet effet comme le hâle pouſſé à ſon dernier terme. Mon domeſtique étoit dans le même état que moi : PATIENCE accoutumé à voyager dans ces neiges en avoit été moins affecté, mais l'étoit pourtant ſenſiblement. L'âge & l'habitude m'ont auſſi un peu endurci ; mais j'ai appris à me préſerver preſqu'entierement de cette incommodité par le moyen d'un crêpe qui m'enveloppe tout le viſage & que j'attache derriere la tête, de maniere qu'il ſoit tendu ſur la peau & qu'il n'ait aucune fluctuation ; ſans quoi il inquiete & fatigue. Cela n'eſt néceſſaire que quand l'on a de grandes traites à faire au ſoleil ſur la neige, & quoique l'on ne voie point mal au travers, il faut toujours l'ôter quand on a des objets intéreſſans à obſerver.

§. 897. JE revis ce même glacier en 1781 avec M. BARTOLOZZI, mais nous ne fîmes que le traverſer, entre le Mont Broglia & le Mont Suc. Je m'arrêtai au milieu de ſa largeur pour obſerver le barometre, dont la hauteur comparée a donné 1076 toiſes au-deſſus de la mer. Hauteur du glacier de Miage.

§. 898. J'AI trouvé ſur ce glacier, dans ces deux voyages, quelques pierres peu

communes sur lesquelles je dois donner ici quelques détails.

Felds-path crystallisé.

DES groupes de crystaux de feldspath blanc, demi-transparent, d'une forme très-réguliere. Ce sont des prismes parallélépipedes obliquangles. Le parallélogramme qui forme la base du prisme, a ses angles aigus de 50 à 55 degrés, & par conséquent les obtus de 130 à 125. Les côtés de ce parallélogramme sont égaux, ou du moins leur inégalité n'est jamais considérable. Les quatre faces du prisme approchent beaucoup d'être des rectangles ; cependant, il arrive quelquefois que deux d'entr'elles sont un peu obliquangles, & alors le prisme est coupé un peu obliquement à sa base. La hauteur de ces prismes est communément double de celle des côtés de leur base. Les plus grands que j'aie vus là, avoient 5 lignes de hauteur sur 2 ½ de largeur.

CETTE forme est donc un peu différente de celle des crystaux de feldspath, qui sont renfermés dans les granits & dans les porphyres. (*Voyez la Crystallographie de* M. ROMÉ DE L'ISLE, Tome III, page 457.) Cependant la matiere en est bien la même, du moins a-t-elle la même dureté, & se fond-elle aussi à la flamme du chalumeau en

un verre blanc, rempli de petites bulles.

Ces cryſtaux ſe trouvent quelquefois adhérens à une amianthe griſe, ſoyeuſe, qui ſe fond en un verre noir, opaque & brillant, mais qui ne croît pas en filets détachés comme celle que j'ai décrite plus haut, §. 890.

Ces mêmes cryſtaux de feldspath ſe voyent auſſi quelquefois comme incruſtés à leur ſurface, des écailles brillantes de la terre verte qui accompagne le cryſtal de roche, §. 724. Lorſqu'on expoſe ces cryſtaux à la flamme du chalumeau, la terre verte ſe fond & ſe raſſemble en gouttes noires & brillantes qui ne ſe mêlent point avec le verre blanc du feldspath.

Feldſpath grené.

§. 899. J'ai vu là des fragmens d'une pierre que l'on prendroit au premier coup-d'œil pour un quartz grené, ou pour un grès à grains très-fins & très-ſerrés, mais que je crois être un feldspath confuſément cryſtalliſé. Cette pierre eſt de couleur de rouille par dehors, & d'un blanc jaunâtre au dedans; elle ſe rompt preſque toujours en grands parallélépipedes très-reſſemblans aux cryſtaux de feldspath que je viens de décrire; à la flamme du chalumeau elle ſe change en un verre blanc, rempli de petites

bulles, comme celui de ces mêmes cryſtaux. Dans le beau granitello, que j'ai décrit plus haut, la partie blanche eſt bien auſſi un feldspath confuſément cryſtalliſé, mais on y reconnoît évidemment ſes lames blanches & ſpathiques; il n'eſt pas déguiſé en forme de grès comme dans la pierre que je décris ici.

Spath calcaire.

§. 900. ON trouve auſſi ſur ce glacier, non point des pierres calcaires en maſſe, quoique j'en aie cherché avec le plus grand ſoin, & que PIERRE SIMON, qui m'accompagnoit dans mon premier voyage & qui les connoiſſoit très-bien, en cherchât auſſi de ſon côté; mais du ſpath calcaire, cryſtalliſé en rhombes & en lames ſi ſingulierement entrelacées avec des cryſtaux de roche, que l'on ne peut pas douter que les élémens de ces deux genres de pierres n'aient été en diſſolution dans la même eau, & dépoſés par la même cryſtalliſation.

Pierre ollaire.

§. 901. J'Y ai rencontré la pierre ollaire ſous trois formes différentes: l'une aſſez ſemblable à la craie de Briançon, d'un blanc verdâtre, tendre, un peu tranſparente, mais écailleuſe & d'un grain groſſier, n'agiſſant point ſur le barreau aimanté, & donnant à peine à la flamme du chalumeau quelques légers indices de fuſion.

L'AUTRE, ſous la forme d'une ſerpentine, d'un verd noir, dure, compacte, à grain groſſier, agiſſant fortement ſur l'aimant, fuſible auſſi avec beaucoup de peine en un verre noirâtre.

LA troiſieme, encore plus dure, mais d'un grain très-fin & compoſée de feuillets plans, exactement appliqués les uns ſur les autres, & cohérens entr'eux; preſque noire en maſſe, mais tranſparente dans ſes petites parties, n'agiſſant point ſur l'aimant, & ſe fondant auſſi avec peine au chalumeau en un verre parfaitement blanc, parſemé de quelques bulles.

§. 902. LA pierre de corne ſe trouve auſſi ſur ce glacier ſous trois différentes formes. Pierre de corne.

1°. FIBREUSE, d'un verd clair, tendre au point d'être entamée avec l'ongle, & fuſible avec aſſez de peine, en un verre opaque & griſâtre.

2°. ÉCAILLEUSE, luiſante, d'un verd foncé, auſſi tendre que la premiere, & très-aiſément fuſible en une ſcorie noire qui s'affaiſſe ſur le tube de verre.

3°. CRYSTALLISÉE en aiguilles vertes, applaties, brillantes, tendre auſſi, moins fuſible que la précédente, & mêlangée

de ſpath calcaire, confuſément cryſtalliſé.

TOUTES les trois exhalent une forte odeur de terre quand on les humecte avec le ſouffle.

Amianthe.

§. 903. ON voit enfin ſur ce glacier diverſes eſpeces d'amianthe, on la trouve même en filets ſemblables à ceux que j'ai décrits, §. 890; mais engagés, ou dans du quartz, ou dans de la roche de corne.

Vue de la chaine centrale & des vallées de l'Allée-Blanche & du Col-Ferret.

§. 903. A. LA planche V repréſente l'enſemble de tous les grands objets que je viens de décrire dans les vallées de l'Allée-Blanche & du Col-Ferret. M. BARTOLOZZI en avoit fait un grand tableau, dont il a eu la bonté de me donner une copie. C'eſt ſur cette copie réduite que cette planche a été gravée.

ON voit à gauche, dans l'éloignement, au-deſſous de la lettre A, le col de la Seigne, §. 845, 846; au-deſſous de B, les pyramides calcaires, §. 851; au-deſſous de C, l'aiguille du Glacier, §. 847; plus loin, au-deſſous de D, tout au bas de la planche, la plaine qui eſt au nord-oueſt du lac de Combal, §. 853; & au-deſſus de cette plaine le Mont-Suc *Ibid.*: puis, toujours au bas de la planche, la moraine du glacier de Miage, & ce glacier lui-même, qui ſemble

venir

venir paſſer juſques au-deſſous du Mont-Blanc. La maſſe énorme de cette montagne occupe le milieu du tableau, au-deſſous de F. Sous le Mont-Blanc, à gauche, vis-à-vis de E, on voit ſix ou ſept rangées des feuillets pyramidaux qui bordent le glacier de Miage, §. 893; puis à droite le Mont & le Glacier de Broglia, §. 889 & 891; puis ſous le G, le grand obéliſque de granit, §. 845: puis le Glacier du Freſnay, §. 888, le Mont-Rouge & le Mont-Péteret, §. 887 & 886. Enfin, ſur la droite, on voit le cours de la Doire, & plus loin, au-deſſous de H, le Col Ferret, & dans le lointain les montagnes de la Suiſſe que l'on diſtingue par-deſſus ce col.

CHAPITRE XXXIV.

Le Cramont.

§. 904. LORSQUE je fis pour la ſeconde fois, en 1774, le voyage de Courmayeur par l'Allée-Blanche pour obſerver le Mont-Blanc, je compris que je ne jugerois point bien de ſa forme, à moins que je ne trouvaſſe une haute montagne ſituée vis-à-vis de

Choix de cette montagne pour obſerver le Mont-Blanc.

lui, du haut de laquelle je puſſe l'embraſſer en entier d'une ſeule vue.

J'EXAMINAI, dans ce deſſein, les montagnes au ſud-eſt du Mont-Blanc, parce que j'avois vu, de l'Allée-Blanche, que c'étoit de ce côté-là qu'il préſentoit à découvert les plus grands eſcarpemens; & je crus avoir trouvé ce qu'il me falloit dans une haute cime ſituée au ſud-oueſt de Courmayeur. Mais il s'agiſſoit de ſavoir ſi elle étoit acceſſible & quelle route il falloit prendre pour y aller: on m'indiqua le marguillier de la paroiſſe comme un chaſſeur de chamois qui connoiſſoit parfaitement les montagnes; c'étoit ce même PATIENCE que j'ai déjà nommé; je le conſultai, il ne ſe reſſouvenoit pas d'être allé préciſément là, mais il connoiſſoit en gros le pays, ſavoit de quel côté il falloit attaquer la chaîne dont cette cime faiſoit partie, & il m'aſſura qu'il me conduiroit ſur cette ſommité ou ſur quelqu'autre dans une poſition analogue, qui rempliroit également mes vues. Notre voyage eut tout le ſuccès que je pouvois en eſpérer, & nous apprîmes des bergers du voiſinage le nom de cette montagne. Dès lors les deſcriptions de M. BOURRIT & de M. DE LUC, lui ont donné quelque célébrité, mais certainement aucun


h Pl. V.
Adam Töpffer Sculp.

amateur connu des montagnes n'y étoit allé & n'y avoit même pensé avant moi.

Je me fis un grand plaisir d'y retourner en 1778, d'autant mieux qu'y étant allé seul en 1774, je souhaitois beaucoup de soumettre mes observations à des juges aussi éclairés que MM. Trembley & Pictet.

§. 905. Cette montagne est très-escarpée du côté du Mont-Blanc, & du côté de Courmayeur, ce qui oblige à la prendre par derriere en faisant un grand détour. Pour gagner donc du temps sur cette grande route, & pour pouvoir en consacrer davantage à nos observations, nous profitâmes d'une soirée qui d'ailleurs nous étoit inutile, pour aller coucher dans le village d'*Eléva*, situé au pied de cette montagne, à deux lieues de Courmayeur. De Courmayeur à St. Didier.

Dans cette vue, nous suivîmes pendant trois quarts-d'heure la grande route de Courmayeur à Turin, qui bien qu'elle soit la moins mauvaise de celles que peuvent choisir les malades qui viennent prendre les eaux, n'est pourtant qu'un sentier à mulets, très-étroit, très-rapide, pavé des cailloux roulés de la Doire. On quitte cette route dans un hameau nommé *Palévieux*; de-là on descend à la Doire, on la traverse, & on vient

paſſer au village de Pré St. Didier, auprès duquel ſont les eaux thermales dont j'ai déjà parlé.

De St. Didier à Eléva.

§. 906. On entre là dans une vallée qui conduit au petit St. Bernard, & dans laquelle coule un torrent nommé *la Tuile*, qui vient d'un village de même nom. Ce torrent près de St. Didier paſſe dans le fond d'une étroite & profonde crevaſſe. Cette crevaſſe met à découvert, dans une profondeur de pluſieurs centaines de pieds, la ſtructure du rocher qu'elle partage, & dont les faces qui ſe regardent, ſont parfaitement ſemblables & correſpondantes. Toute cette montagne eſt calcaire, & cependant ſes bancs ne ſont ni horiſontaux, ni réguliers. La direction générale des couches auprès des bains de St. Didier, qui ſont adoſſés à ſon pied, eſt de l'eſt à l'oueſt : les plus baſſes, qui ſont en même temps celles qui s'éloignent le moins d'être parallèles entr'elles, s'élevent contre le nord ſous un angle de 65 à 70 degrés. Mais les couches ſupérieures ſont tourmentées, tortueuſes, & ondées en différens ſens. Les unes & les autres ſont mêlées de veines & de nœuds de ſpath & de quartz, de couleur blanche ou jaunâtre.

La grande route n'entre pas dans cet

étroit défilé ; elle s'éleve par une pente rapide au-dessus du rocher que le torrent divise. Après avoir fait cette montée, on traverse une belle forêt de sapins, par un sentier large & horisontal, au bord d'une pente assez roide, mais qui ne paroît pas dangereuse. Nous apprîmes pourtant que quinze jours auparavant cet endroit avoit été funeste à une paysanne. Elle passoit là avec son mari ; il voulut la prendre en croupe sur son mulet ; le mulet rua & les jeta l'un & l'autre sur la pente de la montagne ; l'homme fut arrêté par un tronc d'arbre & n'eut aucun mal ; mais la femme roula jusqu'au bas, & fut précipitée dans les rochers qui bordent le torrent, où l'on ne put pas même retrouver son corps. Une petite croix marque, suivant l'usage, l'endroit du chemin où arriva cet accident. Dans le physique, comme dans le moral, les précipices que l'on ne voit pas, & auxquels on arrive par des pentes plus ou moins rapides, sont beaucoup plus dangereux que ceux qui se montrent à découvert ; dès qu'une fois on a commencé à glisser ou à rouler avec un peu de vîtesse, cette vîtesse s'accélere continuellement, & il devient impossible de se retenir,

A 25 minutes de St. Didier, dans la montagne, de l'autre côté du torrent de La Tuile, est une mine de cobalt, d'où l'on a extrait pour le compte du Roi une grande quantité de ce minéral. Celui qui en a la garde, est si scrupuleux, qu'il ne voulut à aucun prix, ni m'en donner un morceau, ni me permettre même de le voir. Cette montagne est la continuation de celle de St. Didier, elle renferme aussi des couches de spath & de quartz; mais ses couches sont plus régulieres; d'ici elles paroissent horisontales, je crois pourtant qu'elles descendent en arriere.

On voit sur cette route des blocs de poudingues & de breches très-grossieres & informes, composées de grands fragmens, la plupart calcaires, agglutinés par une matiere du même genre, qui est quelquefois sous la forme de spath.

En suivant le torrent, on voit des bancs calcaires très-inclinés sortir leur tête hors de son lit, & diviser même le torrent. Ces bancs montent contre la chaîne centrale.

On traverse ensuite la riviere, & après avoir un peu monté, on vient à Eléva, où nous couchâmes.

Village d'Eléva.

§. 907. Ce village, bâti sur le penchant

de la montagne, eſt élevé, ſuivant l'obſervation de M. PICTET, de 672 toiſes au-deſſus de la mer. Il dépend de la paroiſſe de La Tuile; il eſt aſſez grand, & comme dans beaucoup de villes & de villages de l'Italie, les maiſons exceſſivement rapprochées ne laiſſent entr'elles que des rues extrêmement étroites. Nous logeâmes chez A. J. PERROT, payſan riche pour ſon état. Il nous reçut dans une petite chambre aſſez propre, qui eſt celle de M. l'Abbé ſon frere: il vouloit même nous donner ſon lit, mais nous aimâmes mieux dormir dans la grange ſur de la paille fraîche. Notre hôte étoit un très-bel homme, & portoit une phyſionomie gaie, franche & honnête. Il traitoit de folie notre goût pour les montagnes: nous lui demandâmes, s'il croyoit que nous euſſions beau temps le lendemain, & lui qui auroit deſiré de la pluie pour ſes pâturages, frappa ſur l'épaule de l'un de nous, en diſant, il ne fera que trop beau temps pour des fols comme vous.

§. 908. EN montant d'Eléva au haut du Cramont, on ſuit le dos des couches calcaires dont cette montagne eſt compoſée: ces couches montent auſſi dans le même ſens. On chemine d'abord entre des champs, *Montée d'Eléva au Cramont.*

puis par une pente pierreuſe & inculte; enſuite par un bois de mélezes, & enfin par des pâturages. Cette montée eſt extrêmement rapide; mais comme il n'y a point de précipices, que les ſentiers ſont partout aſſez larges & bien entretenus, nous pûmes aller ſur nos mulets preſque juſqu'aux derniers mélezes, & cela dans une heure & demie depuis Eléva. Sûrement ſi nous avions fait cette route à pied, nous y aurions mis plus de deux heures, & nous nous ſerions bien fatigués, au lieu que nous arrivâmes là, tout frais pour faire à pied le reſte de la montée qui eſt très-rapide, & qui nous prit encore une heure & vingt minutes.

Sommet du Cramont.

§. 909. J'ÉPROUVAI une ſatisfaction inexprimable en me retrouvant ſur ce magnifique belvédere qui m'avoit déjà donné tant de plaiſir quatre années auparavant. L'air étoit parfaitement pur; le ſoleil verſoit à grands flots ſa lumiere ſur le Mont-Blanc & ſur toute ſa chaîne; aucun nuage, aucune vapeur ne nous déroboit la vue des objets que nous venions contempler, & la certitude de jouir pendant pluſieurs heures de ce grand ſpectacle, donnoit à l'ame une aſſurance qui redoubloit le ſentiment de la jouiſſance. Je voulus d'abord revoir & compléter les notes

que j'avois prises en 1774 ; mais je me dégoûtai bien vîte de ce travail ; il me sembloit que c'étoit faire injure à cette nature sublime que de la comparer à autre chose qu'à elle-même. Je recommençai donc toutes mes observations.

§. 910. Le premier objet de mon étude fut le Mont-Blanc. Il se présente ici de la maniere la plus brillante & la plus commode pour l'observateur. On l'embrasse d'un seul coup-d'œil, depuis sa base jusqu'à sa cime, & il semble avoir écarté & rejeté sur ses épaules son manteau de neiges & de glaces pour laisser voir à découvert la structure de son corps. Taillé presqu'à pic dans une hauteur perpendiculaire de 1600 toises, les neiges & les glaces ne peuvent s'arrêter que dans un petit nombre d'échancrures, & il montre partout à nud le roc vif dont il est composé. Structure du Mont-Blanc.

Sa forme paroît être celle d'une pyramide qui présente au sud-est du côté du Cramont une de ses faces. L'arrête droite de cette pyramide du côté du sud-oueſt, monte au sommet, en faisant avec l'horison un angle de 23 à 24 degrés. L'arrête gauche du côté du nord-est, monte au même sommet sous un angle de 23 à 24 degrés,

enforte que l'angle au fommet eft d'environ 130 degrés.

Cette pyramide paroît elle-même compofée de grands feuillets triangulaires ou pyramidaux. Trois de ces grands feuillets ont leurs bafes dans l'Allée-Blanche, & forment enfemble tout l'avant corps de la bafe de la pyramide. Chacun de ces feuillets, vu de l'Allée-Blanche, paroît une grande montagne, je les ai décrits dans le chapitre précédent fous les noms de Mont-Pétéret, Mont-Rouge, & Mont-Broglia, §. 830, 831, 834. Mais du haut du Cramont on voit plus nettement leur forme & leur enfemble, on diftingue par exemple, qu'ils font eux-mêmes compofés de grandes feuilles pyramidales; on voit que les injures du temps ont détruit la pointe du Mont-Rouge, tandis que celles des deux autres pyramides font demeurées entieres.

Ces trois feuillets ne s'élevent pas jufqu'à la moitié de la hauteur du Mont-Blanc: d'autres feuillets plus petits, fitués derriere & au-deffus d'eux, & placés fur deux lignes principales qui convergent au fommet, achevent de couvrir la face de cette grande pyramide. Ces feuillets font tous de forme pyramidale; les plus petits font les plus aigus;

j'en ai mesuré plusieurs, dont l'angle au sommet n'étoit que de 70 degrés. Tous, absolument tous, ont leurs plans parallèles à l'Allée-Blanche, & par conséquent dirigés du nord-est au sud-ouest.

Nature des rochers qui le composent.

§. 911. QUANT à la matiere dont est composée cette grande & haute montagne, toute sa cime & toute sa base, tant au centre que du côté du nord-est, sont indubitablement de granit; mais le côté sud-ouest de la base, ou le Mont-Broglia que nous avons vu de près, §. 834, est d'une pierre moins dure, mélangée de schorl, de feldspath, de mica, de quartz gras & de pyrites.

ON voit très-bien du haut du Cramont que cette partie de la base n'est point du granit; sa couleur est d'un brun rougeâtre, elle ne se termine point par des arrêtes vives & nettes, n'est point composée de grandes tables planes. Ce sont cependant des feuillets pyramidaux, mais petits & pressés les uns contre les autres; à mesure qu'ils s'approchent du sommet, & par cela même du cœur de la montagne, ils perdent leur couleur rouge, leurs angles deviennent plus vifs, leurs tables plus grandes & plus planes, & enfin près de la cime, & à la cime même, ce sont de vrais granits parfaitement

caractérisés. On peut donc conclure, que le corps entier du Mont-Blanc, & même ses bases avancées du côté de l'Italie, sont toutes de granit, excepté la base de l'arrête extérieure du côté du sud-ouest.

Structure des autres sommités de la même chaîne.

§. 912. La montagne qui touche le Mont-Blanc du côté du nord-est, & qui, vue de Geneve, forme en quelque maniere le premier escalier en descendant de la cime, est aussi composée de tables de granit qui paroissent dirigées du nord-est au sud-ouest. Mais la sommité qui suit celle-ci en tirant toujours au nord-est, & qui forme le second escalier, paroît avoir quelques feuillets tournans autour de son corps pyramidal, comme les feuillets d'un artichaux, & comme j'ai dépeint l'aiguille du Midi, *Tome II*, *Pl. VI*. En tirant plus encore au nord-est, on reconnoît les Jorasses que nous avons vues du haut du Taléfre, §. 637, elles paroissent d'ici, après le Mont-Blanc & ses escaliers, les sommités les plus élevées de toute cette chaîne, & elles semblent résulter de l'assemblage de plusieurs suites de feuillets pyramidaux convergents vers leur sommet. En général toutes les cimes élevées que l'on peut distinguer dans cette chaîne, depuis le Mont-Blanc jusqu'au col Ferret, sont

ſoutenues par des augives compoſées d'une ou de pluſieurs ſuites de feuillets pyramidaux appuyés les uns contre les autres ; les extérieurs ont leurs baſes dans le fond de la vallée, & les intérieurs remontent par degrés juſqu'au haut des cimes. Les deux eſcaliers du Mont-Blanc ſont les ſeules ſommités qui n'aient pas des augives de ce genre.

§. 913. Je demande à préſent quelle idée on peut ſe faire de l'origine de ces feuillets plans & de toutes ces pyramides grandes & petites qui réſultent de leur aſſemblage, ſi on ne les conſidere pas comme les reſtes ou les noyaux les plus durs des couches qui ont réſiſté aux ravages du temps, tandis que les parties intermédiaires, qui les lioient entr'elles, ont été détruites par ces mêmes ravages. Conſidérations générales.

Mais juſqu'à quel point la cryſtalliſation a-t-elle contribué à déterminer ces formes pyramidales ? doit-on conſidérer le Mont-Blanc ou telle autre de ces aiguilles, comme un énorme cryſtal ? ou ſont-ce ſeulement les injures de l'air, qui en détruiſant les parties les plus tendres, ont taillé méchaniquement ces pyramides ? C'eſt une queſtion de théorie que j'examinerai ailleurs. Quant à préſent je me contenterai de conclure, que la face

méridionale de la chaîne centrale des Alpes est, comme la face septentrionale de cette même chaîne, composée pour la plus grande partie de couches de granit à-peu-près verticales, & dirigées pour la plupart du nord-est au sud-ouest.

Neiges & glaciers. §. 914. Après avoir vu les rochers de la chaîne centrale, jetons un coup d'œil sur les glaces & sur les neiges. Deux grands glaciers partent des flancs du Mont-Blanc; l'un au nord-est, c'est le glacier de la Brenva, §. 855, l'un au sud-ouest, celui de Miage. On voit celui-ci, que j'ai décrit dans le chapitre précédent, embrasser en quelque maniere le corps du Mont-Blanc: il semble même se recourber derriere lui du côté de la Savoye. Deux autres glaciers moins considérables sont comme nichés dans les cavités de la face que le Mont-Blanc nous présente, l'un, au nord-est, est le glacier du Fresnay, §. 832; l'autre, au sud-ouest, est celui de Broglia, §. 833.

Mais ces glaciers ne montent point jusqu'à la cime du Mont-Blanc: depuis cette cime jusqu'à la cinquieme partie, & même jusqu'au quart de sa hauteur, on ne voit que des neiges. Vers le sommet, ces neiges sont en quelques endroits accumulées à une

épaisseur assez considérable, que nous n'avons pourtant pas estimée plus de 40 ou 50 toises. L'arrête de la pyramide du Mont-Blanc, qui du côté du nord-est descend à son *premier escalier, est couronnée d'un épais amas de neige, qui forme comme un avant-toît en saillie de notre côté.

Nous examinâmes ces neiges avec beaucoup de soin, nous les observâmes même avec une excellente lunette achromatique, & nous nous assurâmes que c'étoient bien des neiges & non point des glaces; elles sont faciles à reconnoître à leur blancheur parfaite, au lieu que les glaces que nous voyons plus bas à la même distance ont une couleur d'aigue marine demi transparente, à laquelle on ne peut pas se tromper. En vain supposeroit-on que les glaces de la cime nous étoient cachées par des neiges fraîches qui les couvroient. Car premierement, les coupes verticales que nous observions, n'auroient pas pu retenir ces neiges, & dans les vrais glaciers situés de même, mais un peu plus bas, nous distinguions parfaitement dans les coupures la vraie glace d'avec la neige fraîche dont elle étoit couverte. J'ai rapporté ce fait & j'en ai donné la raison dans le chapitre sur les glaciers, §. 530.

Ces quatre glaciers du Mont-Blanc ne ſont pas les ſeuls que l'on découvre du haut du Cramont; on voit encore celui de l'Allée-Blanche, §. 805, & cinq autres conſidérables du côté du Col Ferret, ſans parler d'un nombre de petits jetés çà & là ſur le penchant des rochers.

Qu'on ſe figure donc le magnifique ſpectacle que doit former cette haute chaîne de grandes montagnes eſcarpées, taillées de la maniere la plus hardie & la plus variée, entrecoupée par dix grands glaciers, & couronnée par des feſtons de neiges pures & brillantes.

Nature du Cramont. §. 915. La montagne même du Cramont eſt compoſée d'un marbre groſſier, du genre de celui que l'on appelle en Italie *cipolino* : le fond en eſt calcaire, à gros grains, confuſément cryſtalliſés, d'un bleu d'ardoiſe, avec des veines blanches & des feuillets de mica. On y voit auſſi des veines & des infiltrations de quartz paraſite. Les couches extérieures de cette pierre ſe diviſent en feuillets minces; mais les couches intérieures ſont plus ſolides & ont juſqu'à deux pieds d'épaiſſeur.

La cime du Cramont ne domine pas immédiatement ſur l'Allée-Blanche; elle en eſt

est séparée par des chaînes de montagnes plus basses, qui empêchent que les yeux ne plongent jusqu'au fond de cette vallée. Leur nature paroît être la même que celle du Cramont.

§. 916. MAIS ce qu'il y a de plus remarquable dans le Cramont & dans toutes les montagnes voisines, c'est la situation de leurs couches, qui toutes montent du côté de la chaîne primitive. Cette inclinaison est surtout frappante quand on considere du côté du sud-ouest les sommités qui appartiennent à la chaîne du Cramont & aux chaînes inférieures plus voisines du Mont-Blanc. Ces sommités, terminées en pyramides aiguës, sont penchées contre le Mont-Blanc, & taillées à pic de son côté, vers lequel elles surplombent même quelquefois. Elles sont en si grand nombre, & leur situation, je dirois presque leur attitude, est si uniforme, que quand il y en a plusieurs les unes derriere les autres, on diroit que ce sont des êtres animés qui veulent se jeter contre le Mont-Blanc, ou qui du moins veulent le voir; comme quand une foule de gens fixe le même objet, ceux qui sont les plus reculés se dressent sur la pointe des pieds & se penchent en avant pour voir par-dessus les têtes

Situation remarquable de ses couches.

de ceux qui les précedent. Je comptai depuis la chaîne dont le Cramont fait partie, jusqu'à celle qui domine immédiatement l'Allée-Blanche, dix suites parallèles de sommités, composées elles-mêmes d'un grand nombre de couches, qui ont exactement cette même situation. Je mesurai l'inclinaison de plusieurs de ces pyramides ; leurs couches formoient des angles d'environ 50 degrés avec l'horison.

Toute cette ligne de montagnes a la même situation.

§. 917. CES chaînes sont coupées au nord-est par la vallée de Courmayeur ; mais malgré cette interruption, les montagnes situées au-delà de cette vallée, & qui se trouvent ainsi sur la même ligne que le Cramont, continuent de s'élever contre la chaîne centrale & ont comme lui leurs escarpemens tournés de son côté. Elles affectent même si fort de s'élever contre cette chaîne, que là où sa direction change & tire un peu plus à l'est, les secondaires tournent aussi, & montrent partout leurs couches redressées contre les parties de cette chaîne qui leur correspondent.

Autres secondaires inclinées contre d'autres primitives.

918. MAIS la chaîne centrale n'est pas la seule primitive qu'il y ait de ce côté des Alpes. Du haut du Cramont en se tournant du côté de l'Italie, on voit un entassement de montagnes qui s'étendent aussi loin que

peut aller la vue. Parmi ces montagnes on en distingue une au sud-ouest qui est extrêmement élevée : son nom est *Ruitor* : elle se présente au Cramont à-peu-près sous le même aspect que le Mont-Blanc à Geneve : sa cime est couverte de neiges, un grand glacier descend de sa moyenne région, & il en sort un torrent qui vient se jeter dans la riviere de La Tuile. Cette haute montagne, de nature primitive, est au centre d'une chaîne de montagnes moins élevées, mais primitives comme elle, & qui passent au-dessus du val de Cogne. On voit de la cime du Cramont des montagnes secondaires situées entre le Cramont & cette chaîne primitive, & on reconnoît que les couches de ces montagnes s'élevent contre cette chaîne en tournant le dos à la chaîne centrale.

§. 919. L'INCLINAISON du Cramont & de sa chaîne contre le Mont-Blanc, n'est donc pas un phénomene qui n'appartienne qu'à cette seule montagne; il est commun à toutes les montagnes primitives, dont c'est une loi générale que les secondaires qui les bordent, ont de part & d'autre leurs couches ascendantes vers elles. C'est sur le Cramont que je fis pour la premiere fois cette observation alors nouvelle, que j'ai vérifiée

Conjectures nées de ces observations.

ensuite sur un grand nombre d'autres montagnes, non pas seulement dans la chaîne des Alpes, mais encore dans diverses autres chaînes, comme je le ferai voir dans le IVe. volume. Les preuves multipliées que j'en avois sous les yeux au moment où je l'eus faite, & d'autres analogues que ma mémoire me rappella d'abord, me firent soupçonner son universalité, & je la liai immédiatement aux observations que je venois de faire sur la structure du Mont-Blanc & de la chaîne primitive dont il fait partie. Je voyois cette chaîne composée de feuillets que l'on pouvoit considérer comme des couches; je voyois ces couches verticales dans le centre de cette chaîne & celles des secondaires presque verticales dans le point de leur contact avec elles, le devenir moins à de plus grandes distances, & s'approcher peu-à-peu de la situation horisontale, à mesure qu'elles s'éloignoient de leur point d'appui. Je voyois ainsi les nuances entre les primitives & les secondaires, que j'avois déjà observées dans la matiere dont elles sont composées, s'étendre aussi à la forme & à la situation de leurs couches; puisque toutes les sommités secondaires que j'avois là sous les yeux se terminoient en lames pyramidales aigues &

tranchantes, tout comme le Mont-Blanc & les montagnes primitives de sa chaîne. Je conclus de tout ces rapports, que puisque les montagnes secondaires avoient été formées dans le sein des eaux, il falloit que les primitives eussent aussi la même origine. Retraçant alors dans ma tête la suite des grandes révolutions qu'a subies notre globe, je vis la mer, couvrant jadis toute la surface du globe, former par des dépôts & des crystallisations successives, d'abord les montagnes primitives, puis les secondaires; je vis ces matieres s'arranger horisontalement par couches concentriques; & ensuite le feu ou d'autres fluides élastiques renfermés dans l'intérieur du globe, soulever & rompre cette écorce, & faire sortir ainsi la partie intérieure & primitive de cette même écorce, tandis que ses parties extérieures ou secondaires demeuroient appuyées contre les couches intérieures. Je vis ensuite les eaux se précipiter dans des gouffres crevés & vuidés par l'explosion des fluides élastiques; & ces eaux, en courant à ces gouffres, entraîner à de grandes distances ces blocs énormes que nous trouvons épars dans nos plaines. Je vis enfin après la retraite des eaux les germes des plantes & des animaux, fécondés par l'air

nouvellement produit, commencer à se développer, & sur la terre abandonnée par les eaux, & dans les eaux mêmes, qui s'arrêterent dans les cavités de la surface.

Telles sont les pensées que ces observations nouvelles m'inspirerent en 1774. On verra dans le IVe. volume comment douze ou treize ans d'observations & de réflexions continuelles sur ce même sujet auront modifié ce premier germe de mes conjectures : je n'en parle ici qu'historiquement, & pour faire voir qu'elles sont les premieres idées que le grand spectacle du Cramont doit naturellement faire éclorre dans une tête qui n'a encore épousé aucun systême.

Considérations générales sur les vallées.

§. 920. Je reviens aux observations. Il en est une très-importante pour la théorie de la terre, dont on peut du haut du Cramont apprécier la valeur, mieux que d'aucun autre site ; je veux parler de la fameuse observation de Bourguet, sur la correspondance des angles saillans avec les angles rentrans des vallées. J'en ai déjà dit un mot dans le Ier. volume, §. 577, mais j'ai renvoyé à ce chapitre les développemens que je vais donner.

Ce qui avoit fait regarder cette observation comme très-importante, c'est que l'on avoit cru qu'elle pourroit servir à démontrer

que les vallées ont été creusées par des courans de la mer, dans le temps où elle couvroit encore les montagnes ; ou que les montagnes qui bordent ces vallées avoient été elles-mêmes formées par l'accumulation des dépôts rejetés sur les bords de ces mêmes courans.

MAIS l'inspection des vallées que l'on découvre du haut du Cramont démontre pleinement le peu de solidité de ces deux suppositions. En effet, toutes les vallées que l'on découvre du haut de cette cime sont fermées, au moins à l'une de leurs extrêmités, & quelques-unes à leurs deux extrêmités, par des Cols élevés, ou même par des montagnes d'une très-grande hauteur : toutes sont coupées à angles droits par d'autres vallées ; & l'on voit enfin clairement que la plupart d'entr'elles ont été creusées, non point dans la mer, mais, ou au moment de sa retraite, ou depuis sa retraite, par les eaux des neiges & des pluies.

ON a d'abord sous ses yeux la grande vallée de l'Allée-Blanche ; qui étant parallèle à la direction générale de cette partie des Alpes, est du nombre de celles que je nomme *longitudinales* ; & l'on voit cette vallée barrée à l'une de ses extrêmités par le Col de la

Seigne, & à l'autre par le Col Ferret. En se retournant du côté de l'Italie, on voit plusieurs vallées à-peu-près parallèles à celle-là, comme celle de La Tuile, celle du Grand St. Bernard, qui toutes aboutissent, par le haut, à quelque Col très-élevé, & par le bas, à la Doire, où elles viennent se jeter vis-à-vis de quelque montagne qui leur correspond de l'autre côté de cette vallée.

SI l'on considere ensuite cette même vallée de la Doire, qui descend de Cour-mayeur à Yvrée, on la verra barrée par le Mont-Blanc & par la chaîne centrale, qui la coupent à angles droits dans sa partie supérieure. On verra cette même vallée souffrir, dans un espace de sept ou huit lieues, deux ou trois inflexions tout-à-fait brusques ; & on la verra enfin coupée à angles droits par une quantité de vallées qui viennent y verser leurs eaux, & qui sont elles-mêmes coupées par d'autres, dont elles reçoivent aussi le tribut. Or, quand on réfléchit à la largeur & à l'étendue des courans de la mer, peut-on concevoir que ces sillons étroits, barrés, qui se coupent en échiquier à de très-petites distances, aient pu être creusés par de semblables courans.

L'OBSERVATION de la correspondance des

angles, fût-elle aussi universelle qu'elle l'est peu, ne prouveroit donc autre chose, sinon que les vallées sont nées de la fissure & de l'écartement des montagnes, ou qu'elles ont été creusées par les torrens & les rivieres qui y coulent actuellement. On voit un grand nombre de vallées naître, comme je l'ai fait voir au Bon-Homme, §. 765, sur les flancs d'une montagne ; on les voit s'élargir & s'approfondir à proportion des eaux qui y coulent : un ruisseau qui sort d'un glacier, ou qui sourd d'une prairie, creuse un sillon, petit d'abord, mais qui s'aggrandit successivement à mesure que ses eaux grossissent, par la réunion d'autres sources ou d'autres torrens.

Il n'est même pas nécessaire, pour se convaincre de la vérité de ces faits, de gravir sur le Cramont. Il suffit de jeter les yeux sur la premiere carte que l'on trouvera sous sa main, des Pyrénées, de l'Apennin, des Alpes, ou de quelqu'autre chaîne de montagnes que ce puisse être. On y verra toutes les vallées indiquées par le cours des rivieres ; on verra ces rivieres & les vallées dans lesquelles elles coulent, aboutir par une de leurs extrêmités au sommet de quelque montagne ou de quelque col élevé. Les replis

tortueux d'un grand fleuve, indiqueront une vallée principale, dans laquelle des torrens ou des rivieres, qui indiquent d'autres vallées moins considérables, viennent aboutir sous des angles plus ou moins approchans de l'angle droit. Or ces rivieres qui viennent de droite & de gauche se jeter dans la vallée principale, ne s'accordent pas pour se jeter par paires dans le même point du fleuve; elles sont comme les branches d'un arbre qui s'implantent alternativement sur son tronc, & par conséquent, chaque petite vallée se jette dans la vallée principale vis-à-vis d'une montagne. Et de plus on verra aussi sur les cartes, que même les plus grandes vallées ont presque toutes des étranglemens qui forment des écluses, des fourches, des défilés.

Je ne prétends cependant pas que l'érosion des eaux pluviales, des torrens & des rivieres, soit l'unique cause de la formation des vallées: le redressement des couches des montagnes nous force à en admettre une autre, dont je parlerai ailleurs; j'ai voulu seulement prouver ici, que la correspondance des angles, lorsqu'elle a lieu dans les vallées, ne prouve point que ces vallées soient l'ouvrage des courans de la mer.

§. 921. PENDANT que je notois ces obſervations, M. TREMBLEY obſervoit le magnétometre. Cet inſtrument nous préſenta ſur le Cramont un réſultat bien remarquable; c'eſt que la force de l'aimant fut de deux diviſions plus grande, lorſque le pôle de cet aimant qui attire le pendule ſe trouva tourné du côté de l'oueſt, que quand il fut du côté de l'eſt.

Action des montagnes ſur l'aimant.

EN raſe campagne, & toutes choſes d'ailleurs égales, l'aimant agit avec plus de force quand il a ſes pôles tournés dans la direction qu'il tend lui-même à prendre, c'eſt-à-dire, lorſque le pôle nord eſt tourné au nord, & le pôle ſud, au ſud: mais lorſque ſa ſituation coupe à angles droits le méridien magnétique, la force eſt exactement la même, lorſque le pôle nord regarde l'eſt, que lorſqu'il regarde l'oueſt. La préſence & l'action du fer ou d'un autre aimant peuvent ſeules détruire cette égalité. Puis donc que la force étoit plus grande du côté de l'oueſt, c'eſt une preuve que les montagnes de ce côté là & en particulier le Mont-Suc & le Mont-Broglia, §§. 853 & 897, contenoient du fer, qui malgré leur diſtance, que l'on peut évaluer à une lieue, agiſſoit ſenſiblement ſur l'aimant. Et en effet les pierres ferrugineuſes,

telles que le ſchorl, la pierre de corne, & la pierre ollaire, qui entrent dans la compoſition de ces montagnes, rendent parfaitement raiſon de cette attraction.

CEPENDANT je deſirai d'en avoir une preuve encore plus déciſive & de voir ſi cette attraction n'influeroit pas auſſi ſur l'aiguille aimantée. Pour m'en aſſurer, de la cime du Cramont je dirigeai ma bouſſole à la tour de l'égliſe de Courmayeur, je vis que cette tour giſoit à 52° 15', du nord par eſt, & de retour à Courmayeur, je me poſtai, non pas dans la tour même, parce que les barreaux de fer qui ſoutiennent les cloches auroient influé ſur la direction de la bouſſole; mais hors de la ſphere d'activité de ces barres, quoique préciſément dans la même direction; & viſant delà au ſommet du Cramont, au lieu de 52° 15' je n'eus que 49 degrés; ce qui prouvoit que ſur la cime du Cramont les montagnes à l'oueſt attiroient l'aiguille de la bouſſole avec une force qui la faiſoit décliner de 3° 15', de plus qu'à Courmayeur.

CETTE obſervation prouve la ſenſibilité du magnétometre, (1) l'uſage que l'on

(1) J'avois compté donner dans ce volume la deſcription de ce magnétometre, & les calculs des obſer-

pourroit en faire pour découvrir des mines d'aimant ou de fer ; & elle prouve en même temps que les géographes praticiens, qui font un grand usage de la boussole, doivent un peu s'en défier & vérifier du moins de temps en temps leurs opérations, en examinant si l'aiguille revient au même degré, aux deux extrémités de la même ligne.

§. 922. M. PICTET de son côté observoit le barometre, & prenoit les angles qui devoient lui servir à la carte qui accompagne ce volume. La moyenne, entre deux observations qu'il fit pendant notre halte sur cette cime, lui donna 1401 toises au-dessus de la mer, & la moyenne entre les deux que j'avois faites en 1774 m'avoit donné 1404, rapport bien fait pour inspirer de la confiance. Hauteur du Cramont.

NOUS passâmes trois heures sur cette sommité ; j'y en avois aussi passé trois dans mon premier voyage ; & ces six heures sont certainement celles de ma vie dans lesquelles j'ai goûté les plus grands plaisirs, que puissent

vations que nous avions faites sur lui dans les montagnes. Mais je vois à présent que ces détails sont trop étendus pour être insérés dans cet ouvrage, avec lequel ils n'ont pas une liaison assez immédiate ; d'ailleurs j'ai été retardé par la privation d'un niveau d'un genre particulier, qui m'étoit nécessaire pour ce travail, & que le célèbre RAMSDEN me fait impitoyablement attendre depuis près de deux ans.

donner la contemplation & l'étude de la nature. Celui de la nouveauté que j'avois eu dans le premier voyage, avoit été compensé par le regret d'en jouir seul & de n'avoir ni témoin, ni juge de mes observations. La compagnie de MM. TREMBLEY & PICTET, bien faits pour partager des plaisirs de ce genre, & pour rectifier les erreurs que j'aurois pu commettre, donna à cette jouissance toute la plénitude dont elle étoit susceptible.

NOUS nous en arrachâmes avec un vif sentiment de regret & nous descendîmes à pied jusques à Eléva, d'où nous revînmes à cheval à Courmayeur, nous disposer à en partir le lendemain pour continuer notre voyage du côté de l'Italie.

CHAPITRE XXXV.

Des causes du froid qui regne sur les montagnes.

CETTE question est trop importante pour la physique, & se présente trop naturellement dans un voyage, où au mois de Juillet on se trouve sans cesse au milieu des neiges & des glaces, pour que je ne la traite pas

avec quelque soin. La place de cette discussion se trouve naturellement ici, parce que c'est sur le Cramont & à Courmayeur que je fis, en 1774, l'expérience qui me paroît la plus propre à décider, quelle est entre les causes de ce phénomene celle qui a sur lui la plus grande influence.

§. 923. LE grand géometre LAMBERT a eu sur ce sujet une opinion singuliere; & il l'a exposée avec tant de clarté, que je ne saurois mieux faire que de transcrire ici ses propres expressions. Systême de Lambert.

" VOYONS à présent, dit-il, de quelle ,, maniere on pourra envisager la loi suivant ,, laquelle la chaleur décroît en montant. ,, Avant toute chose il s'agit de savoir d'où ,, vient que la chaleur monte. Ici, je ne fais ,, d'autres raisons, sinon que le feu est spé- ,, cifiquement plus léger que l'air. En con- ,, séquence, les particules de feu doivent ,, monter avec une vîtesse accélérée; la vîtesse ,, initiale étant celle par laquelle elles s'élan- ,, cent par leur propre élasticité. Il est diffi- ,, cile de la bien déterminer. Cependant, ,, dans l'air je ne balance pas à la supposer ,, proportionnelle à la densité de l'air. Il est ,, possible que l'air, tandis qu'il fait monter ,, les particules de feu par sa pression, oppose

„ d'un autre côté quelque obstacle à leur
„ vîteſſe. Car il eſt sûr que la chaleur monte
„ incomparablement moins vîte dans l'eau
„ que dans l'air, quoique dans l'eau la lége-
„ reté ſpécifique des particules du feu ſoit
„ pluſieurs centaines de fois plus grande, &
„ qu'ainſi elles puſſent y monter avec incom-
„ parablement plus de vîteſſe. Il faut donc
„ que la denſité de l'eau y mette obſtacle à
„ beaucoup plus forte raiſon, puiſque les
„ particules de feu, quoique ſollicitées avec
„ plus de force, y montent avec bien moins
„ de vîteſſe qu'elles ne montent dans l'air,
„ où la force accélératrice eſt beaucoup
„ moins grande. Il faut réciproquement que
„ l'air ne s'oppoſe que très-peu à leur
„ vîteſſe. La vîteſſe initiale avec laquelle elles
„ s'élançent, ne peut être que très-grande;
„ & ſi l'air y mettoit fortement obſtacle,
„ cette vîteſſe au lieu de s'accroître en mon-
„ tant, iroit en diminuant. Ces particules
„ feroient donc plus denſes à la ſurface de
„ la terre qu'elles ne le ſont à la ſurface de
„ la mer. Or la denſité de ces particules
„ étant la meſure de la chaleur, les parties
„ ſupérieures de l'air feroient plus échauffées
„ que les inférieures, ce qui eſt tout-à-fait
„ contraire à l'expérience. Je ſuppoſerai donc
ſimplement

„ simplement que la force accélératrice
„ décroît en même raison que la densité.
„ (*Mémoires de l'Ac. Roy. de Berlin* 1772,
„ *p.* 114.)„

DE ces principes, M. LAMBERT déduit une formule qui donne la chaleur de l'air à différentes hauteurs au-dessus de la surface de la mer, & par le moyen de cette formule, il a calculé la table suivante des diminutions progressives de la chaleur.

Hauteurs en toises de France.	Degrés de chaleur du thermometre de M. Lambert.	Idem en degrés & 46e. de degrés de Réaumur.
0	1, 0000	0
420	0, 9618	8, 14
840	0, 9298	15, 12
1260	0, 9025	21, 9
1680	0, 8792	26, 12
2100	0, 8591	30, 29
2520	0, 8410	34, 26
3360	0, 8134	40, 26
4200	0, 7915	45, 15
6300	0, 7555	53, 17
8400	0, 7351	57, 27

LA graduation du thermometre de LAMBERT est telle, que 0, 0046, parties de l'échelle totale de ce thermometre, répondent à un degré de celui de Reaumur; c'est

d'après ce principe que j'ai calculé la troisieme colonne pour éviter à mes lecteurs la peine de cette réduction. Quand à l'usage de cette table, M. LAMBERT l'explique par l'exemple suivant.

« COMME à la hauteur de 2520 toises, „ cette table donne 0, 8410, la chaleur y „ est de 1, 0000 — 0, 8410 = 0, 1590 „ parties moins grande qu'au bord de la mer. „ Divisant ces 0, 1590 parties par 0, 0046, „ on obtient $34\frac{1}{2}$ degrés de Reaumur. Ce „ calcul répond assez aux observations faites „ au Pérou. Car la chaleur au bord de la „ mer, & nommément la plus grande, y „ a été trouvée de 29 degrés. Soustrayant „ de ces 29 degrés les $34\frac{1}{2}$ que nous venons „ de trouver, nous aurons $5\frac{1}{2}$ au-dessous du „ terme de la glace pour le moindre froid „ qui ait lieu à la hauteur de 2520 toises „ au-dessus de la mer. Cette hauteur est de „ 100 toises au-dessus du terme de la neige „ permanente, où la neige, dans les cha- „ leurs même extraordinaires, ne fond plus, „ & où par conséquent le thermometre doit „ déjà être de quelques degrés au-dessous „ du terme de la congélation. A cent toises „ au-dessus, il est naturel qu'il soit encore „ de quelques degrés plus bas. *Ibid. p.* 128. „

J'AJOUTERAI ici la traduction de ce que le même Auteur dit, sur le même sujet, dans sa *Pyrométrie*, publiée en Allemand en 1779, ouvrage posthume de ce grand mathématicien. L'homme de lettres qui traduiroit cet ouvrage rendroit un grand service aux physiciens qui n'entendent pas la langue dans laquelle il est écrit.

" LA chaleur monte dans l'air sans interruption. Car la chaleur que la terre reçoit du soleil pendant tout le cours de l'année, s'éleve & se répand dans l'air, puisque la terre a toujours un nouveau besoin de la chaleur du soleil pour ne pas devenir continuellement plus froide. Autant donc que l'ascension de la chaleur dépend de sa plus grande légéreté, sa vîtesse en montant devient continuellement plus grande. C'est pour cela que les particules de feu qui se suivent en montant, s'écartent toujours plus les unes des autres, à-peu-près comme si on laissoit tomber un boulet de dixieme en dixieme de seconde, leurs distances croîtroient comme les nombres 1, 3, 5, 7, &c. Delà vient que la densité des parties du feu, & par cela même, la chaleur diminue dans les régions supérieures de l'air ". L'Auteur

finit par redonner la formule & la table que j'ai rapportée plus haut.

Syſtême de M. De Luc.

§. 924. M. De Luc croit auſſi, comme M. Lambert, que le fluide igné eſt plus rare dans les hautes régions de l'air; mais par une raiſon bien différente. Le grand géometre de Berlin a cru que le feu ſe raréfioit dans le haut de l'athmoſphere par l'action de la peſanteur de l'air; M. De Luc croit qu'il ſe condenſe dans le bas par ſa propre peſanteur. M. Lambert conſidere le feu comme un fluide diſcret en mouvement, qui ſe raréfie par l'accélération de ſa viteſſe; & M. De Luc le compare à un fluide continu, dont les parties ſe condenſent en ſe comprimant mutuellement. Enfin dans la queſtion ſur l'identité du feu & de la lumiere, que M. Lambert n'avoit pas oſé réſoudre, mais vers l'affirmative de laquelle on voit bien qu'il penchoit, M. De Luc ſe décide pour la négative, & il ſoutient que la lumiere eſt un agent incapable par lui-même de réchauffer les corps; mais qui met en mouvement le fluide igné qu'ils renferment, & qui agit avec plus d'efficace auprès de la ſurface de la terre, parce que ce fluide élaſtique & peſant y eſt plus condenſé qu'à une plus grande hauteur. *Hiſt. de la Terre*, Tom. V.

§. 925. POUR moi j'avoue que malgré l'autorité de ces deux physiciens célebres, je ne saurois regarder le feu comme un fluide assez libre & assez indépendant, pour pouvoir, ou s'élever avec rapidité par sa légereté spécifique, ou se condenser sensiblement par sa propre pesanteur. Il me semble, que plus on a approfondi les phénomenes & la théorie de cette matiere subtile, & mieux on s'est convaincu qu'elle est liée avec tous les corps par une affinité si grande, que tous ses mouvemens sont déterminés, ou du moins puissamment modifiés par cette affinité.

Principes contraires à ces deux systêmes.

JE crois que l'on peut appliquer au feu élémentaire ce que j'ai prouvé de l'eau dans le Chapitre Ier. du premier de mes *Essais sur l'hygrométrie*. Il est prouvé que les corps différent entr'eux, non-seulement par la quantité d'eau & de feu principe qui entre dans leur combinaison, mais encore par la force avec laquelle ils attirent à eux, & absorbent dans leurs pores l'eau & le feu qui sont répandus dans l'air. Je crois avoir démontré cette vérité par rapport à l'eau, & les belles expériences de M. CRAWFORD, de même que les expériences plus exactes encore de Mrs. LAVOISIER & DE LA PLACE,

l'ont aussi démontrée par rapport au feu. Lors donc que ce fluide, dégagé par la combustion, ou par toute autre cause, tend à se répandre ou à se disséminer, tous les corps dans la sphere d'activité desquels il se trouve, tendent à s'en emparer, & ils en absorbent des quantités qui sont en raison directe de leur affinité avec lui, & inverse de ce qu'il leur en manque pour être en équilibre avec les corps environnans. Or, il ne paroît pas que dans cette espece de répartition, la situation des corps, relativement à l'horison, ait d'autre influence que celle que lui donnent les courans produits par la dilatation de l'air & par la légereté que produit cette dilatation.

L'ASCENSION de la flamme, celle de la fumée, celle de l'air réchauffé d'une maniere quelconque, avoient persuadé aux anciens que le feu étoit doué d'une légereté absolue, par laquelle il tendoit à s'élever vers le ciel. En effet, il est certain, que non-seulement la flamme, mais encore un corps chaud plongé dans l'air, donne plus de chaleur par en haut que par en bas; ensorte que c'est une espece d'axiome, que la chaleur monte toujours; mais ces effets sont dus, ou à la légereté du fluide qui constitue la

flamme, ou à celle de l'air dilaté par la chaleur & non point à la légereté propre au fluide igné lui-même. Ce n'est pas que je ne regarde ce fluide comme incomparablement plus léger que l'air; mais je ne crois pas qu'il jouisse dans notre athmosphere d'une liberté assez grande pour s'élever en vertu de cette légereté.

§. 926. Je reviens à ce que j'ai dit des obstacles que les corps, dans lesquels le feu élémentaire est engagé, paroissent mettre à la liberté de son ascension ou de sa condensation. Peut-être m'objectera-t-on l'expérience connue d'un corps combustible, allumé à la distance de 20 ou 24 pieds, par la répercussion & la concentration de la chaleur d'un charbon situé entre deux miroirs concaves. Je dis *de la chaleur*, car M. Lambert a très-bien fait voir que ce n'est point seulement la répercussion de la lumière ou de la *chaleur lumineuse* de ce charbon, mais celle de sa *chaleur obscure* qui produit cette inflammation; puisqu'il a éprouvé qu'en rassemblant au foyer d'une grande lentille la lumiere d'un feu très-ardent, allumé au foyer d'une cheminée on obtenoit à peine une chaleur sensible

Objection contre ces principes.

la main. (1) *Pyrométrie* §. 378 & *suiv.*

Répercussion de la chaleur obscure.

CETTE idée de M. LAMBERT m'a paru si intéressante pour la théorie de la chaleur, que j'ai cru devoir la vérifier par une expérience nouvelle & peut-être plus décisive encore. J'ai pensé que, si au lieu du charbon embrâsé, on plaçoit au foyer de l'un des miroirs un boulet de fer très-chaud, mais non pas rouge, & que ce boulet excitât une chaleur sensible au foyer de l'autre miroir, ce seroit une preuve certaine que la chaleur obscure peut, comme la lumiere, se réfléchir & se condenser dans un foyer. Comme je ne possédois pas cet appareil, j'ai fait cette expérience avec celui de M. PICTET & conjointement avec lui. Ses miroirs sont d'étain, d'un pied de diametre & de 4 pouces $\frac{1}{2}$ de foyer. Nous avons pris un boulet de fer de 2 pouces de diamètre; nous l'avons fait rougir fortement pour qu'il se pénétrât de

(1) On lit dans les Mémoires de l'Acad. des Sciences pour l'année 1682 une expérience analogue de M. Mariotte. " La chaleur du feu réfléchie par un miroir ardent „ est sensible à son foyer; mais si l'on met un verre „ entre le miroir & son foyer, la chaleur n'est plus „ sensible. „

M. Scheele a fait aussi des expériences analogues, très-intéressantes, qui mériteroient bien d'être répétées & suivies. *Traité chymique de l'air & du feu*, §. 56 & 57.

chaleur jusques à son centre ; puis nous l'avons laissé refroidir jusques au point de n'être plus lumineux, même dans l'obscurité. Alors les deux miroirs étant en face l'un de l'autre, & à 12 pieds 2 pouces de distance, nous avons fixé le boulet au foyer de l'un d'eux, tandis que nous tenions un thermometre au foyer de l'autre. L'expérience se faisoit dans une chambre où il n'y avoit ni feu, ni poêle, & dont les portes, les fenêtres & les volets mêmes étoient fermés, pour écarter autant qu'il étoit possible tout ce qui auroit pu causer des variations accidentelles dans la température de l'air. Le thermometre au foyer du miroir étoit, avant l'expérience, à 4 degrés ; dès que le boulet a été placé dans l'autre foyer, il a commencé à monter & il est venu en 6 minutes à 14 degrés $\frac{1}{2}$; tandis qu'un autre thermometre, suspendu hors du foyer, mais à la même distance & du boulet & du corps de l'observateur, n'est monté qu'à 6 $\frac{1}{2}$. Il y a donc eu dans cette expérience huit degrés de dilatation produits par la répercussion de la chaleur obscure. Nous avons répété plusieurs fois cette épreuve à jours différens & avec différens thermometres, & les résultats ont toujours été à très-peu-près les

mêmes, (1) au moins quand on tenoit le thermometre bien exactement au foyer du miroir; car pour peu qu'il s'écartât de ce foyer, il revenoit à la température du reste de la chambre; & cette circonstance même démontre que cette dilatation étoit bien le produit de la chaleur réfléchie par le miroir.

IL sembleroit donc suivre de cette expérience que le fluide igné, le principe de la chaleur proprement dite, traverse avec facilité une couche d'air de 12 pieds d'épaisseur, & que par conséquent on peut supposer à ce fluide une assez grande liberté pour s'élever par la pression de l'air, ou se condenser par son propre poids.

Considérations sur cette expérience.

§. 927. MAIS il faut observer que si, suivant le systême de M. DE LUC, on considere le feu comme un fluide semblable à l'air, tout-à-la-fois élastique & continu, si ses parties pésent les unes sur les autres, & par conséquent se touchent, se pressent, il est impossible de concevoir qu'un torrent de ce fluide, pressé de toutes parts par la

(1) Pour écarter encore mieux tout soupçon de lumiere, M. Pictet a répété cette expérience, en substituant au boulet un matras plein d'eau bouillante, & la chaleur a été augmentée de plus d'un degré au foyer de l'autre miroir.

masse du même fluide qui l'entoure, puisse être répercuté & concentré dans le foyer d'un miroir. Ne seroit-il pas absurde de supposer qu'un courant d'air, mis en mouvement dans le milieu de l'athmosphere, venant à frapper la surface d'un miroir concave, fût réfléchi & condensé dans le foyer de ce miroir. Il arriveroit au contraire que ce courant, après avoir frappé cette surface concave, réjailliroit en dehors en divergeant & en s'écartant de tous les côtés. Donc, dans l'hypotese d'un fluide continu, l'expérience des miroirs ne peut point s'expliquer, en supposant un transport effectif ou une émanation des molécules du feu; on ne peut la concevoir dans cette hypotese, qu'en supposant, que ce que nous nommons *chaleur* dans les corps, dépend d'une certaine agitation du fluide igné, renfermé dans leurs pores, & que cette agitation se communique par des oscillations que l'on pourroit nommer *calorifiques*. De telles oscillations sont susceptibles d'être réfléchies, comme le sont les ondulations sonores. Et c'est sous ce point de vue que cette expérience seroit très-importante, si elle conduisoit à prouver que ce n'est pas seulement par l'accumulation du fluide igné, mais encore par ses vibrations

ou ses oscillations que la chaleur peut être excitée. (1)

DANS l'hypothese opposée, où le feu seroit un fluide discret, on pourroit concevoir, comme nous le faisons par rapport à la lumiere, des molécules ignées, qui, sans avoir le degré de vîtesse nécessaire pour exciter la sensation de lumiere, seroient pourtant lancées en ligne droite & susceptibles d'être réfléchies & rassemblées dans un foyer. Mais dans cette hypothese, les particules du feu étant séparées, éloignées même les unes des autres, elles ne se pressent point mutuellement, ne se condensent point par leur poids; & on ne peut par conséquent pas déduire de cette condensation l'accroissement de la chaleur auprès de la surface de la terre.

IL seroit également difficile de concilier

(1) Il seroit curieux d'essayer de mesurer la vîtesse de ces ondulations par le moyen d'un thermometre à air extrêmement sensible : on le tiendroit au foyer de l'un des miroirs, tandis que le boulet caché par un écran seroit au foyer de l'autre ; on enleveroit subitement l'écran, & on verroit s'il faudroit plus de temps au thermometre pour se mettre en mouvement lorsqu'il y auroit une plus grande distance entre lui & la place qu'occupoit l'écran. Mais il faudroit un plus grand appareil, avec lequel la chaleur fût sensible à de plus grandes distances.

cette hypotese avec l'explication de M. LAMBERT. Car comment des particules isolées & incomparablement plus subtiles que les parties élémentaires de l'air, pourroient-elles être chassées & même lancées de bas en haut par la pression de ce fluide?

§. 928. J'OBSERVERAI de plus, contre le système de M. DE LUC, que même en accordant au fluide igné la plus parfaite liberté dans ses mouvemens au travers de l'air, sa grande légereté rendroit presqu'insensibles les effets de sa condensation, à des hauteurs aussi petites que celles de nos montagnes. M. l'Abbé FONTANA, qui a cherché à évaluer le poids de ce fluide, par les expériences les plus exactes & les plus ingénieuses, n'a jamais pu l'appercevoir. Cependant, si sa pesanteur avoit été seulement la millieme de celle de l'air, il l'auroit certainement reconnue.

Autre objection contre le systême de M. De Luc.

NOUS ne ferons donc point une supposition trop défavorable au systême de M. DE LUC, en supposant le feu élémentaire mille fois plus léger que l'air. Or, il suit de cette supposition que si, à la hauteur de 16 à 1700 toises, l'air est d'un tiers plus rare qu'à la surface de la mer, le feu à la même hauteur ne se trouveroit raréfié que d'une

3000me. Il eſt bien vrai que nous ne connoiſſons point la quantité abſolue du feu, & que nous ne pouvons par conſéquent pas dire, avec préciſion, quel effet cette trois millieme produiroit ſur le thermometre : mais il paroît cependant, juſques à ce que l'on ait prouvé le contraire par des expériences directes, que cette différence ne ſuffit point pour rendre raiſon d'un refroidiſſement de 12 ou 15 dégrés que produit cette élévation ; d'où il ſuit que la raréfaction, produite par la diminution de preſſion dans un fluide auſſi léger, ne ſauroit rendre raiſon des effets que nous obſervons. Et ſi l'on ſuppoſoit que la quantité fondamentale de la chaleur eſt ſi énorme, que cette différence d'une trois millieme ſuffit pour rendre raiſon d'une différence de 12 ou 15 degrés dans le thermometre ; ce feroit un échaffaudage hypothétique de plus, qui augmenteroit encore l'improbabilité de la premiere hypotheſe.

La table de M. Lambert donne de trop grandes différences.

§. 929. Je dois enfin obſerver, par rapport à M. Lambert, que ce grand géometre n'ayant pas ſous les yeux un aſſez grand nombre d'obſervations ſur la température de l'air des montagnes, n'a déterminé la conſtante qui entre dans ſa formule, que par la

théorie des réfractions ; ensorte qu'elle donne des accroissemens de froid plus grands qu'ils ne le sont réellement. Dans l'exemple que cite M. LAMBERT lui-même, il suppose qu'à la hauteur où les neiges cessent de fondre, le thermometre est constamment au-dessous de la congélation, & qu'à cent toises plus haut, il doit être de cinq degrés au moins plus bas que la glace, même dans les temps les plus chauds de l'année. Or, nous savons par expérience qu'il ne gêle point toujours dans les lieux assez élevés pour conserver des neiges éternelles, ni même à 100 toises au-dessus. Sur la cime du Buet, par exemple, qui est de 100 toises, au moins, plus élevée que la limite inférieure des neiges, j'ai vu le thermometre le 26 Août 1776 à + 1, 5 & le 13 Juillet 1778 à + 9, 8. De même sur l'Etna, qui malgré ses feux souterrains conserve des neiges éternelles, j'ai vu le 5 Juin 1773, à 7 h. 20′ du matin, le thermometre à + 5. Dans le même moment, le thermometre au bord de la mer étoit à + 18, 5 ; par conséquent la différence n'étoit que de + 13, 5. Or, suivant la table de M. LAMBERT, §. 866, l'Etna étant élevé de 1672 toises au-dessus de la mer, cette différence auroit dû être au moins de 26 degrés.

Enfin M. MURRITH a vu sur la cime du Mont Vélan, le 31 Août 1779, à 10 h. 30′ du matin le thermometre à + 3, 5. Or, cette cime dont la hauteur est de 1732 toises au-dessus de la mer, surpasse au moins de 300 toises la limite des neiges éternelles, comme on le verra dans le chapitre suivant.

JE pourrois citer un plus grand nombre d'observations, qui toutes confirmeroient les précédentes, mais elles suffisent bien pour faire voir que la table de M. LAMBERT donne la différence entre la chaleur des plaines & celle des montagnes, plus grande qu'elle n'est réellement.

Systême de Bouguer.

§. 930. JE ne m'engagerai pas plus avant dans des questions de théorie sur la nature du feu & de la chaleur; je me contenterai de dire, que si les principes les plus simples & les plus universellement adoptés, suffisent pour expliquer la diminution de la chaleur sur les montagnes, il n'est point nécessaire de recourir à des hypotheses qui sont pour le moins douteuses. C'est ce qu'a démontré, à ce que je crois, le célebre Académicien BOUGUER. Je vais transcrire ici ce qu'il a dit sur ce sujet dans son voyage au Pérou, *page 51 & suivantes.*

« ON a eu raison, pour expliquer le froid qu'on

„ qu'on ressent sur le sommet des montagnes, d'insister sur le peu de durée de l'action du soleil, qui ne peut frapper chacune de leurs faces que pendant peu d'heures, & qui souvent ne le fait pas. Une plaine horisontale, lorsque le ciel est pur, est sujette sur le haut du jour à l'action perpendiculaire des rayons dont rien ne diminue la force : au lieu qu'un terrain fort incliné, les côtés d'une haute pointe de rochers presque escarpés, ne peuvent être frappés qu'obliquement. Mais considérons pour un instant un point isolé, au milieu de la hauteur de l'athmosphere ; & faisons abstraction de toutes montagnes, de même que des nues qui flottent dans l'air.

„ PLUS un milieu est diaphane, moins il doit recevoir de chaleur par l'action immédiate du soleil. La facilité avec laquelle un corps très-transparent donne passage aux rayons, montre qu'à peine ses petites parties en sont frappées. En effet, quelle impression pourroit-il en recevoir, pendant qu'ils le traversent sans presque trouver d'obstacle ? Selon les observations que j'ai faites autrefois, la lumiere, lorsqu'elle est formée de rayons parallèles, ne perd

„ pas ici bas une 100000me. partie de sa
„ force, en parcourant un pied dans l'air
„ libre. On peut juger sur cela combien peu
„ de rayons sont amortis, ou peuvent agir
„ sur ce fluide, en traversant une couche
„ qui n'a d'épaisseur, je ne dis pas un pouce
„ ou une ligne, mais le simple diametre
„ d'une molécule. Cependant la subtilité &
„ la transparence sont encore plus grandes
„ en haut: on s'en appercevoit quelquefois à
„ la vue simple dans la Cordeliere, en regar-
„ dant les objets éloignés. Enfin l'air grossier
„ s'échauffe en bas par le contact, ou par le
„ voisinage des corps plus denses que lui,
„ qu'il environne, & sur lesquels il rampe;
„ & la chaleur peut se communiquer de
„ proche en proche, jusqu'à une certaine
„ distance. La partie basse de l'athmosphere
„ contracte tous les jours par ce moyen une
„ chaleur très-considérable, & elle peut en
„ recevoir une d'autant plus grande, qu'elle
„ a plus de densité ou de masse. Mais on
„ voit bien que ce n'est pas la même chose
„ à une lieue & demie, ou deux lieues au-
„ dessus de la surface de la terre, quoique
„ la lumiere lorsqu'elle y passe, soit un peu
„ plus vive. L'air & le vent doivent donc y
„ être toujours extrêmement froids; & plus

„ on confidere des points élevés dans „ l'athmosphere, plus le froid y fera pénétrant.

„ Au surplus, la chaleur dont nous avons „ besoin pour vivre, n'est pas simplement „ celle que nous recevons immédiatement „ du soleil dans chaque instant. Le degré „ momentané de cette chaleur, ne répond „ qu'à une très-petite partie de celle qu'ont „ contracté tous les corps qui nous touchent, „ & sur laquelle la nôtre est à-peu-près „ réglée. L'action du soleil ne fait qu'entre- „ tenir à-peu-près dans le même état le „ fond de la chaleur totale, en réparant de „ jour les diminutions qu'il a souffertes pen- „ dant la nuit, ou qu'il reçoit continuelle- „ ment. Si les degrés ajoutés sont plus grands „ que les degrés de perte, la chaleur totale „ va en augmentant, comme il arrive ici „ en été, & elle croîtra de plus en plus „ jusqu'à un certain terme, mais conformé- „ ment à ce que nous venons de voir, cette „ addition ou cette somme, pour ainsi dire, „ de degrés accumulés, ne peut jamais aller „ fort loin sur le sommet d'une haute mon- „ tagne, dont la pointe, qui s'éleve beau- „ coup, n'est toujours que d'un très-petit „ volume. C'est par cette raison, que les „ alternatives du thermometre étoient si

„ grandes sur Pichincha ; au lieu qu'elles „ étoient moindres à Quito, & plus petites „ encore au bord de la mer. L'état le plus „ bas du thermometre en chaque lieu, se „ rapporte toujours à la quantité de chaleur „ acquise par le sol ; & cette quantité étant „ très-petite sur le sommet de la montagne, „ la partie ajoutée par le soleil pendant le „ jour, doit se trouver relativement plus „ grande.

„ Il est certain qu'on peut comparer à la „ plupart des autres effets physiques, qui „ augmentent peu-à-peu, & qui sont ren- „ fermés dans des limites qu'ils ne passent „ pas, la chaleur que contracte la terre par „ la continuité de l'action du soleil. Les „ degrés d'augmentation qui résultent de „ la complication du tout, ne sont jamais „ continuellement égaux : ces degrés, prin- „ cipalement, si on les considere vers le „ milieu de leurs progrès, vont en dimi- „ nuant jusqu'à devenir nuls, où jusqu'à „ ce que l'effet cessant d'augmenter, touche „ à son dernier terme d'accroissement. Or, „ il suit de là, que plus la chaleur accu- „ mulée ou totale est petite, ou que plus „ elle est éloignée de son *maximum*, plus „ aussi elle doit recevoir d'augmentation dans

„ un temps égal, par l'action de l'agent; „ quoique le même.

„ Une particularité, qu'on observe encore, „ dans tous les endroits élevés de la Cor- „ deliere, & qui dépend de la même cause, „ c'est que lorsqu'on passe de l'ombre au „ soleil, on ressent une plus grande diffé- „ rence qu'ici pendant nos beaux jours, dans „ la température de l'air. Tout contribue „ quelquefois à Quito, à y rendre le soleil „ extrêmement vif: on n'a alors qu'à faire „ un pas, on n'a qu'à passer à l'ombre, & „ on ressent presque du froid.[1] La même „ chose n'auroit pas lieu, si le fond de la „ chaleur acquise par le terrain étoit beau- „ coup plus considérable. Nous voyons aussi „ maintenant pourquoi le même thermo- „ metre mis à l'ombre, & ensuite au soleil, „ ne souffre pas des changemens propor- „ tionnels dans tous les temps, ni dans tous „ les lieux. Cet instrument marque ordi- „ nairement le matin sur Pichincha, quel- „ ques degrés au-dessous de la congélation, „ ce qu'on doit regarder comme la tempé- „ rature propre du poste; mais qu'on expose „ l'instrument au soleil pendant le jour, il „ est facile de juger que l'effet sera fort „ grand, & beaucoup plus que double,

„ quelle que ſoit la maniere dont on le „ meſure. „

Autres conſidérations à l'appui de ce ſyſtême.

§. 931. J'AJOUTERAI aux raiſons de M. BOUGUER, quelques expériences, & quelques conſidérations qui vont encore à l'appui de ſon ſyſtême.

La force des verres ardens eſt la même ſur les montagnes.

UN fait bien connu, & qui prouve à mon gré bien fortement, que l'action des rayons ſolaires, conſidérée en elle-même, & indépendamment des cauſes de refroidiſſement extérieur, eſt tout auſſi grande ſur les montagnes que dans les plaines, c'eſt que la force des lentilles & des miroirs ardens eſt la même à toutes les hauteurs. C'eſt une des premieres expériences que j'aie faites ſur les montagnes, à l'âge de 15 ou 16 ans. Je cherchai à Genève un verre ardent, aſſez petit pour qu'il n'eût préciſément que la force néceſſaire pour allumer de l'amadou, je portai enſuite le même verre & le même amadou ſur le haut de Saléve, & je le vis là, produire le même effet que dans la plaine, & même avec plus de promptitude. M. DE LUC ne nie point ce fait, il préſume même au contraire, que l'action des foyers cauſtiques " devroit être de plus en plus forte „ dans un air plus rare, par deux raiſons; „ l'une, que les rayons du ſoleil feroient

„ moins disperſés par des réflexions & réfrac„ tions; l'autre que la ſurface des ſubſtances „ expoſées à ce foyer, étant moins preſſée „ par l'athmoſphere, le fluide igné, déve„ loppé dans leur intérieur, en ſortiroit avec „ plus de rapidité, & diſſiperoit plus aiſé„ ment leurs particules.„ *Hiſt. de la Terre, Tom. V, pag.* 592.

MAIS je demande ſi les deux raiſons qu'allegue ici M. DE LUC, & qui doivent, ſuivant lui, favoriſer dans un air raréfié l'action des rayons réunis au foyer d'un miroir ou d'une lentille, ne doivent pas auſſi favoriſer dans la même proportion l'action des rayons directs. Et ſi, comme il le croit, les rayons ſolaires ne ſont pas du feu, s'ils ne réchauffent les corps qu'en agitant le feu élémentaire que renferment ces corps, ſi ce feu élémentaire eſt un fluide élaſtique plus rare ſur les montagnes que dans les plaines, ſi les rayons du ſoleil n'agiſſent avec moins d'efficace dans les lieux élevés que parce que le fluide igné y eſt plus rare, ce même fluide ne devroit-il pas auſſi être plus rare dans l'amadou que je porte ſur une montagne, & par conſéquent le verre ardent ne devroit-il pas avoir plus de peine à donner à cet amadou le degré de chaleur néceſſaire

pour sa combustion ? Je sais bien que ce feu que l'on suppose se raréfier & se condenser par sa propre pression, n'est pas le feu qui entre comme élément dans la composition des corps, & que celui-ci demeure constamment le même, tant que ces corps ne sont pas décomposés. Mais la décomposition des corps, leur combustion qui met en liberté le feu élémentaire, ne se fait que par l'intermede du feu élastique ; c'est celui-ci qui dilate, qui ébranle les parties des corps, & qui produit enfin la séparation de leurs élémens. Or, lors même que la quantité de feu principe ne diminue point, si celle du feu élastique est sensiblement diminuée ; la dilatation, la fusion, la combustion des corps, seront par cela même, du moins suivant ce systême, plus difficiles à opérer, & par conséquent, si ce systême étoit vrai, l'action des lentilles & des miroirs caustiques devroit être moins grande sur les montagnes que dans les plaines.

Expérience sur la chaleur directe du soleil dans un vase fermé.

§. 932. PERSUADÉ donc, avec BOUGUER, que la principale raison du froid qui regne sur des cimes hautes & isolées, est qu'elles sont entourées & refroidies par un air qui est constamment froid, & que cet air est froid parce qu'il ne peut être fortement

réchauffé, ni par les rayons du soleil à cause de sa transparence; ni par la surface de la terre à cause de la distance qui l'en sépare; je voulus voir si les rayons directs du soleil, auroient, sur la cime d'une haute montagne, la même efficace que dans la plaine, lorsque le corps sur lequel ils agiroient, seroit situé de maniere à ne pouvoir être que peu ou point refroidi par l'air environnant.

Pour cet effet, après diverses tentatives dont les détails me méneroient trop loin, je fis faire, avec des planches de sapin de demi pouce d'épaisseur, une boëte qui avoit, hors d'œuvre, un pied de longueur sur 9 pouces de largeur, & autant de hauteur; je fis doubler tout l'intérieur de cette boëte avec des plaques de liege noirci épaisses d'un pouce, & je la fermai par trois coulisses de glaces bien transparentes, posées les unes au-dessus des autres, en laissant entr'elles un pouce & demi d'intervalle. Ainsi, quand cette boëte étoit présentée au soleil, les rayons de cet astre pénétroient jusqu'au fond, après avoir traversé les trois glaces. Un thermometre placé au fond de la boëte & réchauffé par le soleil, étoit donc garanti de l'action de l'air extérieur, d'un côté par trois glaces de verre & par les couches d'air

interposées entr'elles, & de tous les autres côtés par une double enveloppe, l'une de bois d'un demi pouce, l'autre de liege d'un pouce d'épaisseur.

DANS l'intention de faire avec cette boëte deux expériences comparatives & bien parallèles entr'elles, je la fis porter sur la cime du Cramont le 16 Juillet 1774; là, je la réchauffai lentement au soleil, jusques à ce que le thermometre, qui étoit au fond, eût atteint le 50ᵉ degré: dès lors je la tins exposée directement aux rayons du soleil pendant une heure précise; c'est-à-dire, depuis 2 h. 12' jusques à 3 h. 12'; & dans cette heure le thermometre monta de 50 à 70 degrés. Un thermometre semblable, appliqué sur le liege noirci au-dehors de la boëte, étoit monté à 21 degrés, & un troisieme thermometre, à boule nue, exposé en plein air aux rayons du soleil, à 4 pieds au-dessus du gazon, ne se soutenoit qu'à 5 degrés.

LE lendemain, de retour à Courmayeur, où j'eus le bonheur d'avoir un temps clair, parfaitement semblable à celui de la veille, je choisis une prairie découverte dans laquelle j'établis mon appareil: je fis ensorte, en le réchauffant lentement au soleil, qu'à 2 h. 12' précises le thermometre au fond de la boëte

ſe trouvât exactement à 50 degrés, & dès lors je tins ma boëte conſtamment expoſée au ſoleil pendant une heure préciſe, en la retournant aux mêmes périodes & le même nombre de fois que ſur le Cramont. Cependant le thermometre renfermé dans la boëte ne monta qu'à 69 degrés, c'eſt-à-dire, moins haut d'un degré que ſur le Cramont, quoique celui qui étoit placé ſur le liege en dehors de la boëte montât de 6 degrés plus haut qu'au Cramont, ſavoir à 27, & celui qui étoit en pleine air, à 14 de plus que ſur la montagne, ſavoir à 19.

DONC, dans les circonſtances les plus ſemblables qu'il ſoit, à ce que je crois, poſſible de choiſir, une différence de 777 toiſes, dont la cime du Cramont eſt plus élevée que Courmayeur, diminua de 14°. la chaleur que les rayons du ſoleil étoient capables de donner à un corps entierement expoſé à l'action de l'air extérieur; de 6 degrés ſeulement celle d'un corps qui étoit en partie à l'abri de cette action, & elle augmenta au contraire d'un degré celle d'un de troiſieme corps qui en étoit entierement garanti.

§. 933. J'AI fait d'autres expériences analogues à celle-là; j'en rapporterai même Tranſparence de

l'air, l'une des causes du froid sur les montagnes.

une ailleurs, §. 1002, & le résultat a constament été le même. (1) Il me paroît donc bien évident que le froid de l'air qui entoure les montagnes, est la seule cause qui y diminue l'effet des rayons du soleil. Or le froid de cet air s'explique de la maniere la plus simple par sa transparence & par son éloignement de la surface de la terre.

LES physiciens ne sont pas unanimes sur la nature de la lumiere, les uns la regardent comme l'élément même du feu dans l'état de sa plus grande pureté; d'autres l'envisagent comme un être d'une nature toute différente du feu, & qui, incapable par lui-même de réchauffer, n'a que le pouvoir de donner au fluide igné le mouvement qui produit la chaleur. Mais tous sont d'accord à reconnoître, que la lumiere n'excite de la chaleur dans les corps, qu'autant qu'elle est absorbée par eux; toute celle qu'ils

(1) J'avois compté de rapporter ici la suite des expériences que j'ai faites avec cet instrument auquel j'ai donné le nom d'*heliothermometre*. Mais j'ai renoncé à ce dessein dans la crainte de grossir trop ce volume. Ce sera le sujet d'un ouvrage séparé. En attendant, ceux qui voudroient le connoître un peu plus en détail, pourront voir une lettre que j'ai adressée sur ce sujet au Journal de Paris, & qui a été jointe au N°. 108 de l'année 1784. M. DU CARLA a fait aussi imprimer cette même lettre dans son traité du *Feu complet*.

réfléchiſſent ou qu'ils tranſmettent, ne contribue nullement à les réchauffer. L'air lui-même, plus il eſt denſe, plus il eſt chargé de vapeurs, & plus il ſe réchauffe. Or il eſt certain que plus on s'éleve, & plus on trouve l'air dégagé de vapeurs; il a ſur les hautes cimes une tranſparence ſinguliere, le ciel y paroît d'un bleu qui tire ſur le noir. Et en cela je ſuis parfaitement d'accord avec M. DE LUÇ, qui inſiſte beaucoup ſur cette cauſe de la chaleur de l'air dans les plaines; mais comme cette cauſe ne paroît pas ſuffire pour expliquer un effet auſſi grand, il y joint la denſité du feu élémentaire, & moi qui n'admets pas cette denſité, du moins comme une cauſe capable de produire un effet ſenſible, j'y joins, avec BOUGUER, la réverbération des rayons du ſoleil par la ſurface de la terre & la communication de la chaleur propre à la maſſe intérieure du globe.

Chaleur réverbérée par la ſurface de la terre.

§. 934. L'INFLUENCE de la ſurface du terrain ſur la température des différens lieux, prouve bien fortement que c'eſt à la réverbération & à la communication de la chaleur de cette ſurface, qu'eſt due en grande partie la chaleur des plaines. Pourquoi, ſous la Zone torride, les petites iſles jouiſ-

sent-elles d'une température toujours supportable, tandis que le milieu des continens, situés sous les mêmes latitudes, est tourmenté par les plus violentes chaleurs, si ce n'est parce que la mer reçoit du soleil & renvoie dans l'air moins de chaleur que la terre. Pourquoi l'air est-il plus doux dans les pays septentrionaux, depuis que ces pays sont habités par des peuples agriculteurs, si ce n'est parce que les terres cultivées reçoivent & rendent plus de chaleur que les forêts. Pourquoi dans le midi de l'Europe sent-on une augmentation de chaleur considérable au moment qui suit la moisson, si ce n'est parce que le bled n'est pas susceptible de se réchauffer & de réverbérer dans l'air autant de chaleur que la terre? (1) Mais je finis cette énumération qu'il seroit aisé de prolonger, & je suis

(1) M. Lambert insiste sur ces faits & sur des faits analogues dans divers endroits de sa *Pyrométrie*. Cela prouve que son opinion sur la cause du froid des hautes régions de l'air n'étoit point contraire à celle que j'ai adoptée. S'il a considéré l'ascension du fluide igné par sa légèreté spécifique, c'est plutôt pour le plaisir d'appliquer l'analyse à une hypothese qui en étoit susceptible, que pour en déduire la solution de tous les phénomenes; au reste sa formule subsiste, quelqu'hypothese qu'on adopte sur la cause de l'ascension de la chaleur, pourvu qu'on suppose que cette même cause décroit avec la densité de l'air.

même étonné d'être obligé de rappeller à un physicien tel que M. De Luc, des faits aussi connus, & qui prouvent pourtant d'une maniere si démonstrative la vérité de la these qu'il a voulu renverser.

§. 935. Je dois cependant répondre à deux objections : il en est une sur laquelle M. De Luc insiste beaucoup. Elle est fondée sur une belle suite d'observations, faites par M. Pictet, sur des thermometres suspendus à différentes hauteurs. Il résulte de ces observations, que même pendant la présence du soleil, la chaleur qui regne à 50 pieds, n'est que d'un ou deux degrés plus petite que celle qui regne à 5 pieds; (1) quoique le terrain soit alors de 15 ou 20 degrés plus chaud que l'air qui repose sur lui. Réponse à une objection.

Mais ce fait ne me paroît pas prouver que ce terrain si chaud ne communique à l'air aucune chaleur, ce qui est physiquement impossible ; il prouve seulement que cette

(1) Je dis *d'un ou deux degrés plus petite*, & non pas *la même*, comme le dit M. De Luc. Car quoique ces deux thermometres indiquassent le même degré, comme celui d'en-bas étoit à l'ombre & celui d'en-haut au soleil, il est clair que la chaleur de l'air devoit être plus grande en bas pour compenser l'action directe des rayons du soleil. En effet l'impression directe des rayons du soleil, même sur un petit thermometre de mercure, ne sauroit être évaluée à moins d'un ou deux degrés.

chaleur se distribue dans l'air avec beaucoup d'uniformité & de promptitude.

Au moment où la chaleur de la terre commence à agir sur la couche d'air qui la touche, cette couche se dilate, devient plus légere, s'éleve & va se mêler avec les couches supérieures : elle est remplacée par une autre qui la suit, & il s'établit ainsi des courans verticaux, qui mêlent & brassent, pour ainsi dire, ensemble les couches d'air voisines de la terre. Et si l'on y réfléchit bien, on verra qu'une différence d'un seul degré sur 50 pieds, malgré ce continuel mêlange, est encore une très-grande différence, puisque si cette différence croissoit de bas en haut dans le même rapport, le haut d'une montagne médiocrement élevée, de 3000 pieds, par exemple, au-dessus de sa base, comme notre Salève au-dessus du lac, seroit de 60 degrés plus froid que cette base, tandis qu'il l'est réellement à peine de 10. Lors donc que la différence moyenne entre deux thermometres, situés à 50 pieds l'un au-dessus de l'autre, ne seroit que d'une sixieme de degré, elle suffiroit amplement pour expliquer tous les phénomenes ; car ce n'est point ici le cas des effets qui décroissent en raison des quarrés de la distance de leur cause,

cause, parce que ce n'est pas un centre unique duquel émane cette chaleur, ce sont des couches parallèles, concentriques & à très-peu-près égales en surface, qui se la communiquent mutuellement.

Quant à l'observation bien curieuse & bien nouvelle de M. Pictet, que pendant la nuit, la couche d'air la plus basse, depuis la terre jusques à 5 pieds au-dessus, est plus froide que les couches suivantes, depuis 5 pieds jusques à 50, quoiqu'en même-temps la surface de la terre soit constamment plus chaude que l'air, il paroît que la raison générale de ce phénomene, c'est que la rosée, en tombant sur la terre échauffée, s'évapore en partie & rafraichit ainsi la couche d'air voisine du lieu dans lequel se forment ces vapeurs. Mais une explication précise & détaillée de ce fait n'est point une chose facile : elle exige des observations & des recherches nouvelles que M. Pictet se propose de faire, & dont on doit se promettre les résultats les plus intéressans.

§. 936. Il faut encore résoudre une difficulté que l'on a souvent faite contre l'explication de la chaleur des plaines, par la réverbération de celle de leur surface. On objecte la grande étendue de quelques chaînes Réponse à une seconde objection.

de montagnes ; on dit que de telles étendues devroient suffire pour réverbérer une chaleur à-peu-près égale à celles des plaines.

Je répondrai, que quand on fait cette objection, on n'a pas bien présente à l'esprit la structure des montagnes. Les grandes chaînes ont à la vérité une largeur de 30, 40 lieues, sur une longueur beaucoup plus considérable. Mais tout cet espace ne forme pas une masse pleine & solide, dont la surface supérieure soit horisontale ; c'est au contraire un terrain coupé & sillonné en tout sens par de profondes vallées ; les cimes sont toutes à-peu-près isolées, & c'est sur ces sommités que regne le froid ; car dans les vallées bien abritées, il regne une chaleur considérable ; le bas Valais & la vallée d'Aoste produisent des plantes des pays chauds, qui ne croissent point dans les plaines situées sous la même latitude ; on y entend chanter la cigale, on y recueille des vins très-forts. Or ces effets ne sont-ils pas dus à la réverbération de la chaleur que prend le pied des montagnes qui entourent ces vallées ?

Plus au contraire les cimes sont aigues & isolées, plus elles sont privées de cette réverbération, & plus elles sont froides.

M. VILLARS, célebre botanifte du Dauphiné, a même obfervé que ce n'eft pas tant la hauteur abfolue d'une montagne qui décide fi l'air y fera affez chaud pour nourrir telle ou telle plante, que fa hauteur au-deffus des vallées adjacentes : enforte que tel ou tel arbre, qui ne croîtroit point fur une montagne ifolée d'une certaine élévation, croîtra fur une montagne plus élevée, mais qui aura fous elle une haute vallée dont elle empruntera la chaleur. Combien de fois n'avons-nous pas éprouvé des chaleurs fuffocantes en marchant dans des vallées remplies de neiges & de glaces, lorfque le foleil y brilloit par des jours parfaitement calmes ! Mais dès qu'il s'élevoit un vent un peu fort, le froid reprenoit fon empire, parce que cet air venoit du dehors de la montagne, des efpaces libres & vuides, où l'air n'eft réchauffé que par l'infiniment petite partie des rayons folaires qu'il arrête dans leur paffage, ou par le mélange de quelques particules réchauffées qui fe font élevées du fond des plaines.

J'OSE donc, malgré ces objections, me ranger à l'avis de BOUGUER, & croire avec lui qu'il n'eft point befoin d'hypothefes très-fubtiles & très-recherchées, pour expliquer

le froid des hautes régions de l'air ; & que tous les phénomenes qui en dépendent s'expliquent par les raisons simples, qui les premieres se sont présentées à l'esprit de tous ceux qui s'en sont occupés.

CHAPITRE XXXVI.

De la hauteur à laquelle cesse la fonte des Neiges.

Limites fixées par Bouguer.

§. 937. „ LE bas de la neige, „ dit le célebre BOUGUER, *Voyage au Pérou*, *pag. XLVIII*, " forme une ligne assez „ exactement de niveau dans tous les pays „ qui sont aux environs de l'Equateur.

„ MAIS si nous examinons, „ ajoute-t-il, „ la chose d'une maniere plus générale, si „ nous portons la vue sur tout le globe, „ cette ligne n'est pas exactement parallèle „ à la surface de la terre : il est évident qu'elle „ doit aller en descendant d'une maniere „ graduée, à mesure que l'on s'éloigne de „ la Zone torride, ou qu'on s'avance vers „ les Pôles. Cette ligne est élevée de 2434 „ toises au-dessus du niveau de la mer, dans

„ le milieu de la zone torride : elle ne sera
„ élevée vers l'entrée des zones tempérées
„ que de 2100 toises, en passant par le
„ sommet de Theyde, ou du Pic de Téné-
„ riffe, qui a à-peu-près cette hauteur. En
„ France & dans le Chili, elle passera à 15
„ ou 1600 toises de hauteur; & continuant
„ de descendre à mesure qu'on s'éloignera
„ de l'équateur ; elle viendra toucher la
„ terre au-delà des deux cercles polaires,
„ quoique nous ne la considérions toujours
„ que pendant l'été. „

§. 938. Cette maniere générale & géométrique, de considérer les phénomenes de la Nature, porte l'empreinte du génie. Aussi ce passage a-t-il été copié dans tous les livres de physique générale, & répété dans tous les cours. Mais c'est par cette raison même, que je crois devoir relever deux erreurs dans la hauteur des points intermédiaires, par lesquels Bouguer fait passer cette ligne qu'il appelle *la ligne du terme inférieur constant de la neige*. Ces erreurs ne peuvent faire aucun tort à la mémoire de cet Académicien célebre, parce que ce n'étoit point d'après ses propres observations qu'il avoit déterminé ces points intermédiaires. Observation générale sur ces limites.

§. 939. Le P. Feuillée, qui le premier Vraie

hauteur de la ligne des neiges à l'entrée des zones tempérées.

mesura géométriquement le Pic de Ténériffe, lui assigna 2213 toises de hauteur. BOUGUER, reprenant en considération un élément que le P. FEUILLÉE avoit négligé dans son calcul, crut devoir réduire cette hauteur à 2100 toises. Mais ensuite MM. DE VERDUN, DE BORDA & PINGRÉ, ayant eux-mêmes répété cette mesure, ont réduit la hauteur du Pic à 1904 toises. *Voyage fait par ordre du Roi, Tom. I, pag.* 379. La latitude du même Pic, d'après les observations des mêmes astronomes est de 28° 17'. *Tom. II, page* 497.

SI donc on regarde la hauteur du Pic de Ténériffe, comme celle à laquelle les neiges cessent de se fondre à l'entrée des zones tempérées, il faudra rabaisser d'environ 200 toises ce point de la ligne *du terme inférieur constant de la ligne.*

Sa hauteur en France.

§. 940. MAIS ce point n'est pas le seul dans lequel cette ligne doive être rabaissée : celui qui correspond à la France, & que BOUGUER place entre 15 ou 1600 toises, doit être placé entre 14 ou 1500, même pour la France méridionale. Car le Canigou, qui passe pour être la cime la plus élevée des Pyrénées, n'a que 1453 toises de hauteur, & cependant M. DARCET assure que “ *la*

„ *partie la plus élevée des Pyrénées est cou-*
„ *verte de neige dans toutes les saisons. Dis-*
„ *cours sur l'état actuel des Pyrénées, pag.* 22.

§. 941. MAIS il y a plus, l'Etna malgré les feux qu'il recele dans son sein & une situation bien plus méridionale que la France, puisqu'il est entre le 37 & le 38eme. degré de latitude, conserve des neiges éternelles à une élévation plus petite que 1500 toises. (1)

Sa hauteur sur l'Etna.

DEPUIS la pointe du cône jusqu'à environ

(1) Je rapporterai ici les détails de l'opération barométrique par laquelle j'ai déterminé sa hauteur. Le 5 Juin 1773, à 7 h. 20′ du matin, j'étois sur la cime de ce volcan. Je posai mon barometre exactement sur le bord du cratere ou de l'entonnoir qui le couronne. La hauteur de la colonne de mercure réduite, suivant la méthode de M. de Luc, à celle qu'elle auroit eue si la chaleur du mercure eût été de 10 degrés du thermometre de Reaumur, se trouva de 18 pouces, 10 lignes & 15 seiziemes. Dans le même moment à Catane, à un pied au-dessus du niveau de la mer, le mercure réduit aussi à la température de 10 degrés, se soutenoit à 28 pouces, 1 ligne, 2 seiziemes. Le thermometre exposé en plein air étoit au bord de la mer à + 18 $\frac{1}{2}$ de Réaumur, ou + 4 de la division de M. De Luc, & sur la cime de l'Etna à + 3 $\frac{1}{4}$ ou — 31 de M. De Luc. Le calcul fait d'après ces données, suivant les principes de ce physicien célebre, donne une élévation de 1672 toises au-dessus de la Méditerranée. Mais si l'on calcule cette même observation d'après les principes du Chevalier Schuckburg, qui trouve que la méthode de M. De Luc donne les hauteurs de $\frac{2417}{100000}$ plus petites qu'elles ne sont réellement, la hauteur de l'Etna sera de 1713 toises.

100 toises au-dessous de l'orifice du cratere ; les neiges se fondent en été ; soit parce que les parois de cette partie de la cheminée du volcan sont assez minces pour laisser agir au dehors la chaleur du dedans, soit plutôt, parce que les fumées chaudes & sulfureuses qui en sortent se rabattent fréquemment sur le pourtour de la bouche, & contribuent ainsi à la fonte des neiges. Mais au-dessous de cette partie supérieure du cône, le Mont Etna est pendant toute l'année couvert d'une zone, ou ceinture de neige, large d'environ 150 toises, que l'on découvre de très-loin en mer, & qui descend presque à 250 toises au-dessous de la cime.

M DE RIEDESEL, qui monta sur l'Etna le 1er. Mai 1767, trouva les neiges encore établies auprès de la caverne du Chevreuil, *Spelonca del Capriolo*, qui, d'après mon observation du barometre, n'est élevée au-dessus de la mer que de 842 toises $\frac{1}{3}$. Comme j'y allois dans une saison qui étoit de 36 jours plus avancée, je ne rencontrai plus de neige à cette hauteur ; mais à 2 ou 300 toises plus haut on commençoit à en voir, partout où les enfoncemens du terrain la tenoient un peu à l'abri de l'ardeur du soleil ; & un peu plus haut encore, elle n'avoit plus

besoin d'abri. Sans doute, les neiges diminuerent encore jusqu'au mois de Septembre; mais il paroît cependant, d'après le témoignage des gens du pays, qu'il en reste toujours, dans des endroits découverts, qui ont certainement moins de 1500 toises d'élévation.

Les Auteurs anciens ont célébré ce contraste étonnant des neiges éternelles avec les flammes que vomit cet ancien & redoutable volcan,

Summo cana jugo cohibet, mirabile dictu
Vicinam flammis glaciem, æternoque rigore
Ardentes horrent scopuli. Sil. Ital. *Lib. XIV.*

Claudien, dans son poëme *de raptu Proserpinæ*, L. I.

Sed quamvis nimio fervens exuberat æstu,
Scit nivibus servare fidem pariterque favillis.

Strabon enfin, L. VI.

Ἐςι δὲ τὰ ψιλὰ τὰ ἄνω χωρία καὶ τεφρώδη, καὶ χίονος μεςὰ τῶ χειμῶνος.

ce qui signifie, que dans la partie nue la plus élevée, la montagne est couverte de cendres, & des neiges de l'hiver.

Si l'on pouvoit croire que ce fussent les sels rejettés par le volcan qui retardent la

fusion de la neige, je ferois observer; premierement, que les sels rejettés par les volcans sont rares & en petite quantité; en second lieu, que les sels qui produisent du froid par leur mêlange avec la glace, accélerent la fusion de cette même glace, bien loin de la retarder; & qu'ils ne produisent même ce froid que parce qu'ils la fondent.

Distinction à faire par rapport aux Alpes.

§. 942. Quant aux Alpes, il y a une distinction essentielle à faire, entre les montagnes dont la hauteur surpasse beaucoup la limite inférieure des neiges, & celles qui se terminent à-peu-près à cette limite.

Limite inférieure des neiges sur les montagnes très-élevées.

Les premieres, comme le Mont-Blanc, les hautes Aiguilles, le Buet même, ont leur cime & leurs flancs couverts de grands amas de neiges éternelles, qui refroidissent de proche en proche les couches inférieures de l'air, imbibent continuellement d'une eau glacée les terres & les rochers qui sont au-dessous d'elles, & entretiennent ainsi pendant toute l'année des neiges à des hauteurs où elles se fondroïent si elles étoient sur des montagnes moins hautes, où elles n'auroient à combattre que le froid de l'air, & non des amas de frimats dans un état de congélation actuelle. Ainsi, sans parler des glaciers, qui par une cause différente, descendent encore

beaucoup plus bas, on peut dire en général que les neiges, proprement dites, ne fondent guère au-dessus de 1300 toises sur les montagnes dont la hauteur totale surpasse 15 à 1600 toises.

§. 943. Mais les cimes isolées, ou qui du moins ne sont pas immédiatement jointes avec de très-hautes montagnes, se débarrassent de toutes leurs neiges lorsque leur élévation au-dessus de la mer ne surpasse pas 1400 & quelques toises. Ainsi le Cramont & les Fours, que nous avons observés, & d'autres que nous verrons encore, qui ont environ 1400 toises de hauteur, se dégagent entierement & produisent quelques gramens & quelques autres plantes sur leur sommité. Mais toutes les montagnes dont la hauteur surpasse 1400 ou 1450 toises, conservent à leur cime des neiges éternelles. Sa limite sur les montagnes moins élevées.

Donc, même pour ces montagnes isolées, il faut rabaisser au moins de 100 toises la limite que Bouguer avoit fixée aux neiges éternelles, sous le climat de la France.

§. 944. M. le Général Pfyffer, si connu par ses talens, par son mérite personnel, & par le magnifique ouvrage en relief, dans lequel il a représenté avec l'exactitude la plus admirable plus de 100 lieues quarrées Celles de la Suisse descendent encore plus bas.

de montagnes de la Suisse, ne donne à la ligne des neiges que 1082 toises au-dessus du lac de Lucerne; ce qui, en supposant ce lac de 32 toises plus élevé que le nôtre, fait seulement 1302 toises au-dessus de la mer. M. Pfyffer a choisi pour cette détermination la montagne du Geifsberg, qui paroît bien propre à cet usage, puisqu'elle ne conserve que 10 à 12 toises de neiges pendant l'été. Il semble donc qu'à cet égard il y a une grande différence entre les montagnes de la Suisse & celles de la Savoye; & cela confirme d'autant plus que la ligne des neiges est moins élevée qu'on ne le croit communément.

Erreur de M. Gruner.

§. 945. Ce qui m'a surtout engagé à entrer dans ces détails, & à m'appuyer de l'autorité de M. le Général Pfyffer, c'est que M. Gruner, dans son Traité des glaciers de la Suisse, donne à la ligne inférieure des neiges une hauteur beaucoup plus grande. *Tom. III. pag. 28 de l'édition originale en allemand, & pag. 275 de la traduction françoise.*

Mais j'observerai d'abord, que M. Gruner n'a point ou à-peu-près point observé lui-même les montagnes & les glaciers qu'il a décrits. Une mauvaise santé & quelques

défauts de conformation le rendoient peu propre aux voyages néceſſaires pour des obſervations de ce genre. Il n'a travaillé que ſur des mémoires, recueillis de toutes parts avec les plus grands ſoins, & qu'il a rédigés avec beaucoup d'ordre & de clarté. Pour la partie de la hauteur des montagnes, il s'en eſt principalement rapporté aux meſures de feu M. MICHELY DU CREST; & c'eſt d'après lui & d'après une obſervation de M. FATIO DE DUILLIERS, qu'il fixe à 1500 toiſes la hauteur de la ligne des neiges éternelles. Il faut donc que je diſcute ici les obſervations de ces deux auteurs célebres.

§. 946. M. FATIO, après avoir meſuré trigonométriquement au-deſſus de notre lac la hauteur du Mont Anzeindaz, qui ſépare le Bas-Valais du Canton de Berne, avoit donné à cette montagne 1460 toiſes au-deſſus de la mer. Or, comme elle ne conſerve point de neige en été, elle paroiſſoit appuyer l'idée généralement reçue, que les neiges ne ſont perpétuelles qu'à la hauteur de 1500 toiſes. Meſure de M. Fatio.

MAIS il faut obſerver, que M. FATIO avoit commencé par meſurer la hauteur de cette montagne au-deſſus du lac de Geneve, & qu'enſuite pour exprimer ſon élévation

au-dessus du niveau de la mer, il avoit ajouté 426 toises au résultat de son opération; parce qu'il croyoit le lac de Geneve élevé de 426 toises au-dessus de la mer. Or, les observations de M. DE LUC ont prouvé que la hauteur de ce lac n'est que de 188 toises, & qu'il faut par conséquent retrancher 238 toises de la hauteur que M. FATIO avoit assignée au Mont Anzeindaz. Cette montagne n'a donc réellement que 1222 toises au-dessus de la mer, & ainsi elle ne prouve rien en faveur de l'opinion de M. GRUNER.

Mesure des montagnes par M. Michely.

§. 947. QUANT à M. MICHELY, il étoit certainement un bon mathématicien & un excellent observateur; mais comme il a pris toutes ses mesures de la terrasse de la forteresse d'Arbourg, d'où il découvroit une grande partie de la chaîne des Alpes; qu'il ne les a point lui-même parcourues; & qu'il n'a eu connoissance de leurs noms & de leurs distances que par des rapports souvent erronés, il est tombé dans des erreurs inévitables sur la hauteur d'un grand nombre de montagnes. Il expose lui-même au bas d'une vue des Alpes qu'il a fait graver, la méthode qu'il a employée pour les mesurer.

" L'INSTRUMENT, dit-il, dont on se sert „ pour mesurer toutes ces hauteurs, est un

„ niveau d'eau de 24 pieds de roi de lon-
„ gueur. Au bout oppofé à celui où l'on
„ vife, s'éleve perpendiculairement une ba-
„ guette, jufqu'à ce qu'elle rafe le fommet
„ de la montagne qu'on veut mefurer. Le
„ nombre de pouces & lignes que cette
„ baguette fournit d'hauteur fur le niveau,
„ joint à celui de la longueur de l'inftru-
„ ment, & de la diftance de la montagne
„ du lieu où l'on eft, donne par une regle
„ de trois, la hauteur de cette montagne,
„ fur le niveau apparent. Toutes les diftan-
„ ces ont été mefurées fur la carte de
„ Scheuchzer avec le pied de Roi; & le
„ pouce, en vertu de correction faite, y a
„ été évalué à 3266 toifes 4 pieds. On a
„ de plus une table calculée fur les prin-
„ cipes de M. Picard, pour déterminer les
„ hauffemens du niveau apparent fur le
„ vrai, & l'on a pris fur cette table, fuivant
„ la diftance, le nombre de toifes de ce
„ hauffement, qui, ajouté au précédent, a
„ donné la hauteur de la montagne, fur le
„ niveau vrai. Enfin, en vertu d'affez bonnes
„ expériences du barometre, on a évalué la
„ hauteur de la forteresse d'Arbourg fur la
„ mer à 237 toifes de Paris: & ces trois
„ fommes additionnées ont déterminé toutes

„ les hauteurs des montagnes de ce prospect.
„ Tout ce qui n'est pas neigé en tout temps,
„ est hâché dans le dessin. Ce qui n'a que
„ le simple trait est *Gletscher* (glacier), roc,
„ ou précipice. Toutes les cimes pointues,
„ & dont le talus est roide, sont de roc,
„ & n'ont pas de neige. Fait au château
„ d'Arbourg en Janvier 1755. Par l'Auteur
„ de la méthode d'un thermometre univer-
„ sel. 3e. Correction. „

SACHANT que M. le Général PFYFFER avoit été en liaison avec feu M. MICHELY, & qu'il est l'homme du monde qui connoît le mieux ces montagnes & toutes leurs dimensions, j'eus l'honneur de lui écrire pour lui demander ce qu'il pensoit de ce prospect & des mesures qui y sont indiquées. Voici sa réponse.

“ COMME le prospect de feu M. MICHELY
„ a eu un grand crédit, qu'il a fait loi pour
„ l'élévation des montagnes, & qu'il est
„ pourtant très-fautif, je trouve essentiel
„ que vous en redressiez les erreurs dans
„ votre ouvrage. L'inexactitude de la carte
„ de SCHEUCHZER en a occasionné, mais
„ elles sont très-petites en comparaison de
„ celles qui sont venues de ce qu'on l'a
„ trompé sur les noms des cimes; on lui
en

„ en a fait prendre de très-voisines pour de „ très-éloignées. Vous pouvez, Monsieur, „ me citer à cet égard. J'ai démontré à M. „ Michely ses erreurs, & il fut désespéré „ d'avoir produit son prospect. Je serois très- „ fâché de faire tort à sa mémoire ; son „ opération étoit belle pour un homme ren- „ fermé dans un bastion, & qui ne pouvoit „ travailler que d'un seul point. La faute „ retombe plus sur ceux qui l'ont trompé „ sur les noms. M. Michely avoit déjà „ reconnu quelques-unes de ces erreurs „ avant que je fusse le trouver à Arbourg, „ & il m'avoit envoyé le prospect ci-joint (1) „ dans lequel il les avoit corrigées. „ *Lucerne* 10 *Janvier* 1779.

Rien ne prouve mieux l'exactitude de M. Michely, lorsqu'il n'étoit pas trompé par de faux rapports sur les noms & les distances, que la justesse des mesures qu'il a

(1) M. le Général Pfyffer avoit eu la bonté de m'envoyer le prospect corrigé dont il parle ici ; il y avoit même joint une note de quelques autres erreurs. Je pensois à le faire graver de nouveau pour le joindre à ce volume, mais j'ai renoncé à ce projet, lorsque j'ai vu que, malgré les notes de M. Pfyffer, il reste dans ce prospect un grand nombre de montagnes dont les vrais noms, & par conséquent les hauteurs ne sont point sûrement connues.

données des montagnes dont la position lui étoit bien connue.

Je citerai pour exemple le Mont-Pilate, auquel il donne 1166 toises au-dessus de la mer. D'après les mesures de M. le général Pfyffer, la corne du dôme de cette montagne est élevée de 972 toises au-dessus du lac de Lucerne, ce qui fait 1192 au-dessus de la mer, & revient par conséquent, à 2 toises près, à la mesure de M. Michely. (1)

C'est donc indubitablement par un effet de ces fausses dénominations, que M. Michely, & après lui M. Gruner ont attribué à la ligne des neiges dans les Alpes une hauteur de 1500 toises; puisque les observations les plus sûres, confirmées par celles de M. le Général Pfyffer, lui donnent tout au plus 1400 toises, & même bien moins dans le nord de la Suisse.

Je ne connois pas assez bien les monta-

(1) M. Gruner ne cite pas l'autorité d'après laquelle il attribue à l'une des sommités du mont Pilate une hauteur de 1403 toises, & à une autre sommité de la même montagne celle d'environ 1500. Comme cette montagne se dépouille en entier de ses neiges, il tiroit de-là un troisieme argument en faveur de son systême sur la hauteur des neiges permanentes. Mais les mesures de M. Pfyffer, d'accord avec celles de M. Michely, prouvent que cet argument n'a pas plus de force que les autres.

gnes du nord de l'Europe, pour déterminer les gradations par lesquelles la ligne des neiges perpétuelles s'abaisse vers l'horison, pour venir enfin se confondre avec lui dans le voisinage des pôles. Les naturalistes du Nord, qui ont si bien décrit les productions de leurs montagnes, ne nous ont pas donné des lumieres aussi sûres, touchant leur hauteur absolue, & celle des neiges qu'elles conservent pendant l'été.

CHAPITRE XXXVII.

De Courmayeur à la Cité d'Aoste.

Cette vallée coupe ici la chaîne des Alpes.

§. 948. En faisant cette route, on suit comme je l'ai déjà dit, jusqu'au près de St. Didier, le chemin pavé, étroit & rapide que nous prîmes en allant au Cramont. On laisse St. Didier sur sa droite, & on voit sur sa gauche une montagne nommée *Beuron*, dont les couches coupées presqu'à angles droits par la vallée, prouvent qu'elle appartient à la classe des vallées transversales. Ces couches s'élevent contre la chaîne centrale.

La vallée est d'abord étroite, & un peu

ſauvage, mais comme la deſcente eſt rapide elle devient bientôt plus chaude & plus fertile. Auprès de Courmayeur elle eſt trop élevée pour des arbres fruitiers, ſi ce n'eſt des ceriſiers & des poiriers ſauvages. L'arbre que l'on plante le plus volontiers le long des chemins & dans les prairies, eſt le freſne; parce que ſa feuille, cueillie verte & ſéchée avec ſoin, eſt un excellent fourage pour les beſtiaux pendant l'hiver.

Premiers vignobles.

§. 949. A une lieue & demie de Courmayeur, on rencontre les premieres vignes; elles ſont diſpoſées d'une maniere fort ſinguliere: ce ſont des treilles baſſes, ſoutenues en l'air, dans une ſituation à-peu-près horiſontale, à la hauteur de 4 ou 5 pieds. Cette ſituation eſt très-défavorable à la maturité du raiſin, parce que ces treilles ſerrées empêchent les rayons du ſoleil de pénétrer juſqu'à la terre & de la réchauffer. Je crus d'abord que l'on ſuivoit cette pratique pour recueillir quelques légumes & quelques grains de peu de valeur que l'on ſeme ſous ces treilles, & qui privés là d'air & de lumiere, y réuſſiſſent très-mal: mais j'appris qu'on étoit en quelque maniere contraint à ce genre de culture par la nature du ſol de la vallée. Ce ſol eſt du roc recouvert d'une

ſi petite quantité de terre, que les ceps ne peuvent réuſſir que quand on les plante dans des trous ou dans des fentes, qui ſe trouvent à de ſi grandes diſtances, que le terrain ne ſeroit pas ſuffiſamment garni ſi l'on n'étendoit pas de cette maniere le petit nombre de ceps que l'on peut y planter.

BIENTÔT après que l'on eſt entré dans ces vignes, la vallée devient plus large, plus riante; on traverſe de beaux vergers & des champs bien cultivés, au milieu deſquels on laiſſe à ſa droite un grand village nommé *Morgès*.

§. 950. A un quart de lieue au-delà de Morgès, on paſſe vis-à-vis d'une grande fiſſure, formée par un torrent qui ſort des montagnes de la gauche, & l'on voit, à la faveur de cette ouverture, que la montagne qui borde la vallée, de même que d'autres montagnes plus éloignées que l'on découvre au travers de cette ouverture, tournent toutes leurs eſcarpemens du côté de la chaîne centrale, contre laquelle s'élevent leurs couches.

Situation des couches.

DE ce côté de la vallée, les montagnes ſont toutes calcaires, à veines ondées, mêlées de mica; on en voit ſur la route de grands fragmens ſemblables au marbre nommé

cipolino, & d'une très-belle qualité. Les toits des maiſons ſont couverts de feuillets minces de cette même pierre.

UN peu plus loin on paſſe ſous l'ancien château de *La Salle*, remarquable par une tour ronde, très-élevée au centre du bâtiment & par des murs auſſi très-hauts, couronnés de crénaux, qui l'entourent à une grande diſtance. A un quart de lieue du château & à deux lieues & demie de Courmayeur, on traverſe le village de *La Salle* qui eſt une rue très-longue, très-étroite, mal pavée, bâtie ſur le penchant d'un grand vignoble.

ON traverſe enſuite une large & profonde ravine, creuſée dans un amas de ſable, de terre, & de débris de montagnes chariés & accumulés par le torrent qui y coule. Juſques là & même un peu plus loin, les montagnes de la gauche que l'on continue de côtoyer, paroiſſent toujours calcaires, & leurs eſcarpemens tournés contre la chaîne centrale.

Paſſage des ſecondaires aux primitives.

§. 951. MAIS à une demi-lieue de La Salle, les montagnes de la gauche commencent à s'approcher de la nature des primitives; il entre un peu de quartz dans leur compoſition, & le mica qui ſe trouvoit déjà

dans les *cipolino* que nous venons de voir, eſt dans celles-ci en plus grande quantité. On y voit auſſi un mélange de pierre de corne. Celles dans leſquelles domine ce dernier genre ſont de couleur verte, & ſe fondent au chalumeau en un verre noir & luiſant, qui s'affaiſſe ſur le tube de verre, & ne ſe bourſouffle point avant de ſe fondre. Les montagnes de l'autre côté de la Doire paroiſſent auſſi avoir changé de nature.

§. 952. A une lieue & un quart de La Salle, nous quittâmes la rive gauche de la Doire, que nous avions conſtamment ſuivie depuis Courmayeur, & nous paſsâmes à ſa droite. Bientôt après la vallée ſe reſſerre & ſouffre un de ces étranglemens dont j'ai ſouvent parlé; la montagne eſt coupée à pic dans toute ſa hauteur, & le chemin paſſe ſur une étroite corniche au-deſſus d'un précipice, au fond duquel coule la riviere. Cet étroit défilé, d'autant plus important, qu'il eſt impoſſible de paſſer de l'autre côté de la Doire, eſt défendu par une porte, par deux ponts-levis placés ſur de profondes coupures pratiquées dans toute la largeur du chemin & par un corps-de-garde conſtruit ſur un rocher qui domine le paſſage. Etroit défilé.

Les rochers entre leſquels paſſe la riviere,

ſont d'une roche feuilletée quartzeuſe & micacée. Les feuillets ſont, ici verticaux, là inclinés ; ſouvent ils ſont ondés ; quelquefois même ils forment des Z à angles aigus ; mais malgré ces ſinuoſités & ces ondulations, la direction des plans eſt conſtamment la même. On voit de-là une jolie caſcade tomber du haut des rochers qui dominent la rive gauche de la Doire.

Aviſe. A une demi-lieue du pont, le village d'*Aviſe*, ſitué de l'autre côté de la riviere, préſente un payſage extrêmement pittoreſque ; des tours & des châteaux gothiques, la riviere & des vignes ſur le devant, de beaux vergers ſur les derrieres, & la montagne au-deſſus de ces vergers. Il eſt bâti ſur des éboulis qui continuent encore plus loin.

AVANT d'arriver vis-à-vis de ce joli village, on ſuit encore un chemin en corniche ſur la Doire, au pied d'un roc ſemblable au précédent, à feuillets toujours ondés, mêlés de quelques veines d'une roche de corne d'un verd noirâtre, tendre, ſemblable à la terre que l'on trouve dans les fours à cryſtal & qui préſente au chalumeau les mêmes phénomenes que celle du paragraphe précédent. Les couches de cette pierre deviennent

par intervalles plus dures & plus compactes; mais reprennent ensuite leur premiere nature. La rive opposée est bordée de rochers du même genre.

On descend ensuite la longue & vilaine rue du village de *Livrogne*, au bas duquel on traverse le torrent qui vient du *Val Régence*, en Italien *Val di Rema*. Arvier.

On a ensuite une route charmante dans des prairies ombragées par de beaux noyers; & dans une heure & un quart depuis les ponts-levis on vient à *Arvier* grand village, où l'on dîne ordinairement en venant de Courmayeur à la Cité. Nous avions mis quatre heures & demie à faire cette route, la chaleur étoit très-incommode : nous nous y serions volontiers arrêtés, mais les cabarets étoient fermés, parce que leurs maîtres étoient à l'ouvrage dans les campagnes. Il fallut donc continuer notre route.

Au-dela d'Arvier, & même avant d'y arriver, on trouve dans le chemin des fragmens détachés d'une stéatite verte du genre de celle que Wallerius nomme *Steatites lamellosus nitens*. Les montagnes qui bordent la vallée, sont cependant toujours des roches feuilletées de divers genres, qui s'abaissent en s'éloignant d'Arvier, & sont ensuite Stéatites.

remplacées, au moins ſur la gauche, par des éboulis.

Val di Savera vecchia.

§. 953. A une demi-lieue d'Arvier, on paſſe à l'entrée d'une grande vallée, marquée ſur la carte ſous le nom de *Val di Savera vecchia.* Elle paroît formée par la réunion de deux autres qui ſont ſéparées par une montagne haute & étroite. Ces deux vallées coupent preſque à angles droits celle que nous ſuivons, & n'en ont point de correſpondante ſur la rive gauche de la Doire: même au contraire, vis-à-vis de leur embouchure, s'éleve une montagne haute & uniforme. Après avoir paſſé cette embouchure, on voit en ſe retournant ſur la droite, que les montagnes qui bordent cette vallée ſont très-hautes, encore couvertes de neige & inclinées en montant du nord au midi. Ce ſont ſans doute celles que du haut du Cramont je voyois monter contre cette chaîne primitive qui paſſe au-deſſus du Val de Cogne.

Villeneuve. Crétins.

§. 954. BIENTÔT après on vient à *Villeneuve d'Aoſte.* Ce bourg ſitué dans un fond ſerré entre des montagnes aſſez élevées, eſt remarquable par l'affreuſe quantité de Crétins dont il eſt affligé. On ſait qu'on donne dans le Valais le nom de *Crétins* à des imbécilles

qui ont ordinairement de très-gros goîtres, & que cette maladie eſt endémique dans quelques vallées des Alpes. J'en ferai le ſujet d'un chapitre ſéparé. Dans la Vallée d'Aoſte, où il y en a peut-être encore plus que dans le Valais, on les nomme *Marons*. La premiere fois que je paſſai à Villeneuve, tous les êtres raiſonnables du village en étoient ſortis pour les travaux de la campagne ; il ne reſtoit, ou du moins l'on ne voyoit dans les rues que des imbécilles. Je ne connoiſſois pas encore les ſignes extérieurs de cette maladie, je m'adreſſai au premier que je rencontrai pour lui demander le nom du village ; & comme il ne me répondoit point, je m'adreſſai à un ſecond, puis à un troiſieme, mais un morne ſilence ou quelques ſons inarticulés étoient leur unique réponſe, & l'étonnement ſtupide avec lequel ils me regardoient, leurs goîtres énormes, leurs groſſes levres entr'ouvertes, leurs peſantes & épaiſſes paupieres, leurs ganaches pendantes, leur teint baſané, avoient quelque choſe de tout-à-fait effrayant ; on auroit dit qu'un mauvais génie avoit changé en animaux ſtupides tous les habitans de ce malheureux village, en ne leur laiſſant de la figure humaine que ce qu'il en falloit pour

qu'on pût connoître qu'ils avoient été des hommes. Je fortis de-là avec une impreffion d'effroi & de trifteffe, qui ne s'effacera jamais de mon fouvenir.

Couches calcaires micacées.

§. 955. En fortant de Villeneuve on traverfe la Doire, & on paffe fous un roc partagé par la riviere. Au premier coup-d'œil, on prendroit cette pierre pour une roche feuilletée proprement dite, *Saxum fornacum*, *W.*; mais outre le quartz & le mica, elle renferme une quantité affez confidérable de parties brillantes & confufément cryftallifées de pierre calcaire. Le vinaigre diftillé, infufé à froid fur 100 grains de cette roche pulvérifée, en a extrait 17 grains ½ de terre calcaire. Les couches de cette roche font inclinées en montant contre le nord-oueft, fous un angle d'environ 20 degrés. Elles font coupées par des fentes planes, perpendiculaires à l'horifon; ce qui prouve que ces couches ont confervé leur fituation originelle. En effet, cet angle de 20 degrés eft affez petit pour que des fédimens, & à plus forte raifon, des cryftallifations, puiffent le prendre en fe dépofant au fond des eaux.

Ici nous avions à notre droite la haute montagne que nous avions vue de la cime

du Cramont, & qu'on nous disoit être, comme elle est effectivement, au-dessus de Cogne. Il descend un glacier des flancs de cette montagne.

Au-DELA de Villeneuve la vallée s'élargit considérablement & prend un fond horisontal qu'elle n'avoit point encore eû : elle s'étoit à la vérité ouverte vis-à-vis de Morgès, mais sans avoir, comme d'ici à la Cité, un fond parfaitement égal & de niveau. De Villeneuve à la Cité.

A vingt minutes de Villeneuve, on traverse le village de *St. Pierre*, & on laisse à gauche son grand & antique château bâti sur le roc.

Une petite demi-lieue plus loin, on passe au pied d'un roc calcaire mêlé de mica, dont les couches montent au sud. On voit delà, au pied de la montagne à droite, le château des *Amavilles*, remarquable par sa forme triangulaire, flanquée d'une tour ronde à chacun de ses angles. Cette forme peu commune n'est point désagréable.

Peu après, on passe sous un vieux château, bâti sur des terres éboulées, hors desquelles on voit effleurir des sels, qui me paroissent être de la sélénite mêlée d'un peu d'alun.

En approchant de la Cité, la vallée s'élargit

toujours davantage; les montagnes de part & d'autre ont peu de physionomie, elles paroissent tourner le dos à cette même vallée, dont la direction approche de l'est-sud-est. Je les soupçonne de pierres calcaires micacées, alternant avec des stéatites. Nous mîmes deux heures de Villeneuve à la Cité; & en tout 7 h ½ depuis Courmayeur.

LA Cité d'Aoste, *Augusta Prætoria*, capitale du Duché de ce nom, est une petite ville, résidence d'un Evêque. Il y a un Chapitre, un College, plusieurs Couvents; les rues sont assez droites & d'une bonne largeur; elles sont presque toutes arrosées par des canaux d'eau courante, établissement tout-à-la-fois bien sain & bien commode pour le peuple. Cette ville paroît avoir été beaucoup plus considérable du temps des Romains, à en juger du moins par les ponts, l'amphithéâtre & les autres constructions dont on y voit encore les restes.

CHAPITRE XXXVIII.

De la cité d'Aoste à Yvrée.

§. 956. Ici la route commence à être praticable en voiture : elle est cependant bien mauvaise dans les villages, dont les rues sont étroites, mal pavées, & souvent en pente rapide : ces inconvéniens sont encore plus sensibles à cheval qu'en voiture. Cependant nous continuâmes le voyage sur nos mulets ; & pour faire à loisir nos observations, nous mîmes un jour & demi à faire ce trajet, que l'on peut faire, & que j'ai moi-même fait une autre fois dans un seul. Généralités sur cette route.

§. 957. A quelques minutes de la ville d'Aoste, le grand chemin de l'Italie que nous suivons, passe sous un arc de triomphe érigé en l'honneur d'Auguste. Cet arc qui étoit anciennement revêtu de marbre, est construit de grands quartiers d'une espece assez singuliere de poudingue ou de grès à gros grains. C'est un assemblage de fragmens, presque tous angulaires, de toutes sortes de roches primitives, feuilletées, quartzeuses, micacées ; les plus gros de ces Arc d'Auguste.

fragmens n'atteignent pas le volume d'une noisette. La plupart des édifices antiques de la cité d'Aoste & de ses environs, sont construits de cette matiere ; & les gens du pays sont persuadés que c'est une composition ; mais j'en ai trouvé des rochers en place dans les montagnes au nord & au-dessus de la route d'Yvrée.

Nature de la vallée & de ses montagnes.

§. 958. La vallée est ici large, à fond plat ; elle se dirige à l'est, ou plus exactement à 10 degrés de l'est par nord. Les montagnes de part & d'autre tournent le dos à la vallée, & leurs couches montent en s'en éloignant. Je me suis assuré que celles de la gauche, ou au nord, sont auprès de la Cité d'une roche composée de quartz & de mica. Cette roche qui se sépare aisément par feuillets plans, fermes & bien dressés, est d'un très-grand usage dans le pays ; on en couvre les murs, les maisons mêmes, on en revêt les marches des escaliers, les chambranles des portes & des cheminées, &c.

A demi-lieue de la Cité, nous remarquâmes au midi, de l'autre côté de la Doire, une haute montagne, dont la cime est couverte de neige, & de laquelle descend un petit glacier, le dernier que l'on voie sur cette route en allant en Italie.

§. 959. A

§. 959. A une lieue & demie de la Cité, on traverse *Villefranche*, village peu considérable, & à une lieue plus loin celui de *Nüz*, où nous vînmes coucher. Quoique ce soit un bourg assez considérable, les lits de l'auberge étoient si peu attrayans, que nous leur préférâmes une botte de paille dans la grange. Ville-franche. Nuz.

Entre Villefranche & Nuz, je ramassai des fragmens de pierres ollaires assez remarquables. Ces pierres du genre des serpentines dures & d'un verd obscur, paroissent à leur surface parsemées d'aiguilles d'un blanc jaunâtre; lorsqu'on casse la pierre, on voit que ces aiguilles sont les coupes transversales de lames d'un verd clair, demi transparentes, semblables à de la cire, & qui paroissent le produit d'une secrétion ou d'une crystallisation confuse des parties les plus pures de la pierre. Lorsqu'on expose au chalumeau des fragmens très-déliés, fins, & un peu alongés de cette matiere verte, ils y deviennent d'un blanc éblouissant, & se fondent en lançant des étincelles produites par l'explosion des petites bulles qui se forment pendant la fusion. D'autres fragmens de ces stéatites contenoient des masses plus considérables de cette matiere verte. La partie Pierres ollaires.

noire de ces mêmes ftéatites, réfifte mieux au feu du chalumeau ; il s'en trouve cependant çà & là des particules qui fe réduifent en un verre noir & brillant. On ne voit point le long de la grande route les rochers dont ces fragmens ont été détachés. Ces rochers doivent cependant avoir une affez grande étendue ; car ces fragmens font très-abondans ; & il s'en trouve même au-delà de Nuz.

Roches de corne & calcaires micacées.

EN revanche, on trouve fur cette route des rochers d'une pierre de corne tendre, de couleur verte. *Corneus fiffilis mollior fibrofus* W. Les couches de cette pierre tournent le dos à la vallée & montent au nord nord-oueft fous un angle de 30 à 40 degrés. Elles alternent avec des calcaires mêlées de mica, & nous verrons fur cette route d'autres exemples de ces alternatives. Ces pierres de corne, quoiqu'interpofées entre des couches calcaires, ne contiennent pas des élémens calcaires libres, ou qui faffent effervefcence avec les acides; elles renferment plutôt des grains de quartz à raifon defquels l'acier en tire çà & là des étincelles.

Cette vallée n'a pas été formée

§. 960. AU-DELA de Nuz, les montagnes qui bordent au midi la vallée, & dont on voit d'ici très-bien la ftructure, font com-

posées de grandes couches appliquées les unes contre les autres & terminées par des cimes aigues, escarpées contre le midi, elles tournent ainsi le dos à la vallée, dont la direction est toujours à 10 degrés de l'est par nord. Celles de la gauche que nous cotoyons, & qui sont de nature schisteuse, tournent aussi le dos à la vallée en s'élevant contre le nord. Je crois pouvoir conclure de là, que cette vallée est une de celles dont la formation tient à celle des montagnes mêmes, & non point à l'érosion des courans de la mer ou des rivieres. Les vallées de ce genre paroissent avoir été formées par un affaissement partiel des couches des montagnes, qui ont consenti, dans la direction qu'ont actuellement ces vallées. par les eaux.

Un peu au-delà de Nuz, la vallée cesse d'être large & plane, comme elle étoit dans les environs de la Cité; elle devient étroite & très-variée; là stérile & sauvage, ici couverte de vergers & de prairies arrosées par la Doire.

§. 961. Les couches des montagnes à notre gauche, qui depuis la Cité avoient constamment couru à l'est & monté au nord, paroissent changer à un quart de lieue du village de *Chambave*, qui est à une lieue & Changement dans la situation des couches,

un quart de Nuz. Elles montent d'abord au ſud-eſt, & un peu plus loin droit au ſud, tandis que de l'autre côté de la vallée elles paroiſſent monter à l'eſt.

Chatillon. §. 962. LA petite ville de *Chatillon* eſt à une lieue de Chambave; nous la traversâmes ſuivant ſa longueur par une rue très-rapide, mais large, bien pavée, diviſée par un canal d'eau claire & courante, & ornée de pluſieurs fontaines. Les toits ſont couverts de grandes dalles de roche feuilletée. Avant d'y arriver on traverſe, ſur un beau pont de pierre d'une ſeule arche, l'intervalle de deux rochers ſéparés à une profondeur étonnante par un torrent qui deſcend d'une haute montagne nommée *Mont-Cervin.* On voit plus bas les ruines d'un autre pont qu'on dit être des Romains.

St. Vincent; ſes eaux minérales. §. 963. LE village de *St. Vincent*, à une demi-lieue de Chatillon, eſt devenu célebre par les eaux minérales que l'on y a nouvellement découvertes, & par la ſavante analyſe qu'en a faite M. GIOANETTI. Elles ſont du même genre, mais beaucoup plus riches que celles de la Victoire de Courmayeur: elles contiennent par livre de 12 onces.

Air fixe	15	grains	$\frac{27}{32}$
Sel de Glauber cryſtalliſé	57	. .	$\frac{83}{98}$
Natron	8	. .	$\frac{7}{36}$
Sel marin	3	. .	$\frac{1}{2}$
Terre calcaire . . .	8	. .	$\frac{1}{12}$
Argille	0	. .	$\frac{79}{84}$
Fer	0	. .	$\frac{1}{7}$

§. 964. Entre Chatillon & St. Vincent, on cotoye à gauche des rochers calcaires mêlés de mica, qui montent contre le ſud-eſt. Route de Chatillon à St. Vincent.

Je trouvai ſur cette route des débris de roche grenatique, de ſchorl, de roche de corne & de ſtéatites, qui me donnerent bien des regrets de n'avoir pas le temps de parcourir les montagnes qui bordent ce côté de la vallée. Mais ces regrets furent en partie diminués par le plaiſir de voir un peu plus loin de beaux rochers des mêmes genres de pierres.

En ſortant de St. Vincent, on entre dans une route charmante, qui traverſe de beaux bois de chataigners, dont le fond eſt un tapis de la plus belle verdure. On voit dans cette forêt ſortir çà & là des rochers de ſtéatite, dont les couches montent au ſud-eſt, en

faisant avec l'horison des angles d'environ 30 degrés.

Idée générale du Mont Jovet.

§. 965. A demi-lieue de St. Vincent, on commence à descendre le chemin qui porte le nom de *Mont-Jovet*, village situé au pied de la montagne; sur le bord de la Doire. Ce chemin, taillé de main d'homme dans le roc vif, à une hauteur considérable au-dessus de la riviere, est un ouvrage admirable; mais il est surtout intéressant pour le naturaliste, aux yeux duquel il met à découvert la nature & la structure intérieure d'une montagne digne de toute son attention. Elle est composée d'alternatives continuelles de stéatites, de roches de corne, de schorl, de grenats & d'une roche mélangée de quartz, de mica & de pierre calcaire. Les couches de la plupart de ces différens genres de roches, superposées les unes aux autres, montent au sud-est sous des angles de 25 à 30 degrés; il y en a cependant, & de verticales, & de tout-à-fait horisontales. J'observai ces suites avec beaucoup de soin, surtout à mon retour; pour me mettre en état d'en donner une description détaillée, persuadé qu'elle intéresseroit les amateurs de lithologie, parce que les exemples de changemens aussi variés & aussi répétés sont

infiniment rares; c'eſt du moins le ſeul que j'aie vu d'une auſſi grande étendue.

§. 966. En commençant à deſcendre, on cotoye des rochers d'une pierre ollaire ou ſtéatite verte, d'une dureté moyenne, dont les couches, malgré leurs ſinuoſités, permettent qu'on meſure leur inclinaiſon générale, qui eſt d'environ 30 degrés en montant au ſud-eſt. Stéatite ou ſerpentine en maſſe.

Les montagnes de l'autre côté de la Doire paroiſſent auſſi compoſées de ſtéatite; leurs couches paroiſſent monter au ſud-eſt, comme celles que nous cotoyons, & à-peu-près ſous le même angle. On deſcend le long de ces ſtéatites pendant 3 ou 400 pas, après quoi l'on trouve un vuide où le roc ceſſe.

2°. Au-dela de ce vuide les ſtéatites recommencent, mais avec une phyſionomie de pierres de corne; leur tiſſu eſt fibreux, verd, brillant, leur nature eſt cependant la même & elles ſe comportent au feu, comme les parties vertes de celles de Nuz, §. 959. Stéatites fibreuſes & grenats.

Ici, je commençai à noter, non-ſeulement les changemens ou les paſſages d'un genre de pierre à un autre, mais encore l'eſpace que chacun d'eux occupoit le long de la grande route; pour cela je comptai

mes pas, mesure suffisamment exacte pour le but que je me proposois. Ce premier rocher de stéatites fibreuses dure. . . 350 pas

A environ 50 pas de la fin de ce rocher, je trouvai dans ses veines tortueuses des grenats rouges crystallisés, transparents dans leurs petites parties, mais opaques dans leur totalité. Ces grenats ont ceci de remarquable, c'est que la flamme du chalumeau ne peut pas les fondre, quoique réduits en fragmens de la plus extrême petitesse; ils conservent même leur éclat, & ne perdent qu'une partie de leur couleur & de leur transparence. Quant à leur forme, je n'ai pu en dégager aucun bien nettement de la stéatite qui lui sert de matrice; cependant comme les sections qu'ils présentent sur la cassure de la pierre sont constamment des rhombes, je ne doute point qu'ils n'ayent la forme rhomboïdale, que M. Romé de l'Isle regarde avec tant de raison comme la forme primitive de ce genre. *Crystallographie*, *Tom. II*, *pag.* 319. Et il est bien remarquable que l'espece qui a la forme primitive du genre, soit en même temps celle qui résiste le mieux au feu.

Après ces stéatites, le roc manque & l'on ne voit que des boulis pendant. 193 pas

Mais ces ſtéatites recommencent enſuite, mêlées de feuillets brillans de talc verd tranſparent; leurs couches ſont très-ondées, & elles ſont tantôt fibreuſes, tantôt lamelleuſes, toujours tendres, recouvertes quelquefois d'une poudre blanche & brillante qui eſt de la même nature qu'elles. . . 60 pas

Ce rocher eſt interrompu par un ruiſſeau que l'on paſſe ſur un petit pont. 31 pas

Les ſtéatites recommencent, toujours fibreuſes, à couches ondées, mêlées de feuillets de talc & couvertes d'une rouille ferrugineuſe. . . . . 58 pas

Interruption & ruiſſeau ſemblable au précédent. . . . . 28 pas

3°. Ici commence un grand rocher de ſchorl en maſſe, en partie très-dur & donnant des étincelles contre l'acier, en partie feuilleté & plus tendre. Les parties dures ſont marbrées de fauve & de verd foncé. J'appelle ce ſchorl *en maſſe*, quoiqu'on y voie des indices de cryſtalliſation en lames & en aiguilles. Les parties jaunes ſont plutôt en lames, très-dures, très-fragiles: quand on les expoſe à la flamme du chalumeau, le premier coup de feu les bourſouffle exceſſivement, mais enſuite elles ne peuvent plus s'affaiſſer ni ſe fondre. Les parties vertes ſe

Schorl en maſſe.

bourfoufflent auffi, mais fe fondent enfuite, quoique toujours affez difficilement & en globules noirs, luifans, qui ne s'affaiffent point fur le tube. Les couches tendres font vertes, fibreufes, & approchent de la nature de la pierre de corne.

Les couches de ce fchorl, que l'on rencontre les premieres, ont affez de régularité : elles montent au fud fous un angle d'environ 30 degrés, & les couches dures alternent, quoiqu'irrégulierement, avec les tendres.

Mais plus loin, l'on ne peut plus juger de la fituation des couches : on ne voit pas même qu'il y en ait dans cette partie de la montagne, quoiqu'on l'obferve bien commodément, puifqu'elle recouvre entierement le chemin qui a été taillé dans le roc vif; & la confiftance de ce rocher de fchorl eft affez grande pour qu'il fe foutienne fans aucun appui. On y voit cependant quelques fiffures irrégulieres dans lefquelles fe font formés de petits cryftaux de quartz. Vers la fin du rocher les couches reparoiffent, elles font verticales, courant de l'eft à l'oueft; leur nature differe très-peu de celle des premieres ; leur tiffu eft cependant plus ferré & leur couleur eft olive, marbrée de jaune. Ce rocher dure pendant. . . . 159 pas.

ENSUITE on trouve des éboulis ou des roches de ſchorl déplacées pendant. 143 pas.

Schorl & grenat en maſſe.

4°. AU-DELA de ces éboulis, on rencontre des rochers compoſés d'un mêlange de ſchorl verd foncé en aiguilles brillantes & de grenat rouge en maſſe ou confuſément cryſtalliſé. Cette pierre paroît au ſoleil de la plus grande beauté. Les parties, tant du ſchorl que du grenat, ſont très-fuſibles à la flamme du chalumeau, & s'affaiſſent même ſur le tube ; les petites parties du grenat ſont cependant très-tranſparentes ; & la facilité avec laquelle elles ſe fondent, rend d'autant plus remarquable l'infuſibilité du grenat que j'ai trouvé plus haut dans la ſtéatite. Ne participeroit-il point à la nature de la matrice réfractaire dans laquelle il a été formé ?

ON voit auſſi, dans quelques parties de cette pierre, des lames brillantes & demi-tranſparentes de pierre de corne verte. Il ſeroit impoſſible à l'œil le plus exercé de prononcer, à l'inſpection de ces lames, ſi elles ſont de talc ou de pierre de corne ; mais le chalumeau décide la queſtion, en démontrant leur extrême fuſibilité en un verre noirâtre qui s'affaiſſe ſur le tube. La longueur de ce rocher eſt de. . 23 pas.

ENSUITE le chemin eſt bordé de terre pendant. . . . . 13 pas.

Roche calcaire, quartz & mica.

5°. LE rocher recommence par une pierre mêlée de quartz, de mica & de parties calcaires. . . . . 42 pas.

Schorl en maſſe.

6°. CE mélange eſt ſuivi d'un rocher de ſchorl en maſſe qui varie pour la couleur; ici fauve, composé de lames applaties, alongées, & très-ſerrées; là verd obſcur, & composé de petites aiguilles confuſément entrelacées. La dureté varie; les parties jaunes ſont plus dures, & les vertes plus tendres, on en voit même qui ſemblent dégénérer en pierre de corne. Une grande veine de ſchorl jaune pur, coupe obliquement les couches du rocher. L'étendue de ce rocher eſt en tout de . . 108 pas.

Pierre de corne ſchiſteuſe.

7°. LA, ſe préſente un ſchiſte verdâtre, d'abord tendre & à feuillets tortueux & ondés; puis dur & à feuillets plans. Ce ſchiſte eſt une pierre de corne d'un grain très-fin, elle ſe fond & s'affaiſſe en ſe changeant en un verre noir & brillant. 11 pas.

Schorl, quartz, mica & pierre calcaire.

8°. Roc mélangé, d'abord de ſchorl, de quartz, de mica & de pierre calcaire; mais bientôt le ſchorl diſparoît, & il ne reſte que les trois autres élémens. . . 39 pas.

Schorl en maſſe.

9°. LE ſchorl en maſſe recommence auprès

d'une ſource d'eau claire qui ſort de deſſous le rocher ; ce ſchorl dure pendant. 10 pas.

10°. QUARTZ, mica & pierre calcaire . . . . 7 pas. Quartz, mica & pierre calcaire.

11°. SCHORL en maſſe, compoſé d'aiguilles extrêmement fines, veiné de jaune & de verd noirâtre, avec des écailles de pierre de corne. . . . . 25 pas. Schorl en maſſe.

Les couches de ce ſchorl montent entre le ſud & le ſud-eſt, ſous un angle de 25 à 30 degrés ; cette ſituation eſt, comme je l'ai déjà dit, la plus générale ; ces rochers ſont par conſéquent ſuperpoſés les uns aux autres.

12°. LA, finit le roc vif, & la route continue le long de rochers déplacés, mais qui appartiennent pourtant à la même montagne. Ce ſont des mélanges de ſchorl, de roches de grenat, de roches mêlées de quartz, de mica & d'élémens calcaires. Les pierres dont ſont bâtis les murs qui bordent le chemin feroient preſque toutes faites pour orner des cabinets de lithologie ; parce que ce ſont les morceaux les plus durs, & par cela même les plus brillans. On y voit entr'autres des fragmens de roche grenatique rouge, pure, qui ſont de la plus grande beauté. Cette roche ſe fond aiſément en un verre noir & mat. Ces débris durent 290 pas. Débris de divers genres.

LA, le chemin s'éloigne des rochers & va paſſer ſous les ruines d'un château fort, nommé *St. Germain*, qui eſt bâti ſur la cime d'un rocher en pain de ſucre. Sous ce rocher, au bord de la Doire, eſt le village de *Mont-Jovet*, qui, comme je l'ai dit, a donné ſon nom au chemin taillé dans le roc que nous venons de ſuivre.

ON traverſe enſuite une petite plaine de forme ovale, qui eſt un de ces renflemens que l'on obſerve ſi fréquemment dans les vallées. Cette partie de la route éloignée des rochers a la longueur de 1200 pas.

Mélange de quartz, mica calcaire & ſchorl.

13°. LES rocs recommencent par une pierre mélangée de quartz, de mica, & de parties calcaires; on y voit en différens endroits de belles cryſtalliſations, tant de ſchorl verd en aiguilles, que de quartz & de ſpath calcaire . . . . . . 53 pas.

ENSUITE les rochers diſcontinuent pendant . . . . 144 pas.

Schorl & calcaire quartzeuſe.

14°. BANCS de roche mêlée de quartz, mica & calcaire, alternant avec des bancs de ſchorl en aiguilles fines & brillantes. . . . . 48 pas.

Calcaire quartzeuſe pure.

15°. BANCS de roche quartzeuſe, micacée, calcaire, ſans mélange de ſchorl. 24 pas.

16°. BANC de schorl bien prononcé . . . . 1 pas. Banc de schorl.

17°. ROCHE quartzeuse, calcaire & micacée dans un état de décomposition, quelquefois même tout-à-fait réduite en terre . . . . 496 pas. Quartz, calcaire & mica.

18°. STÉATITE verte feuilletée plus ou moins mélangée de matiere calcaire : les rochers tantôt sortent de la terre, tantôt se cachent au-dessous d'elle . . 86 pas. Stéatite & calcaire.

19°. ROCHE quartzeuse, calcaire & micacée, mélangée de schorl ou de roche de corne; le tout dans un état de décomposition . . . . 86 pas. Roche mélangée en décomposition.

ENSUITE les rocs cessent pendant 20 pas.

20°. ROCHE quartzeuse, calcaire & micacée plus solide. . . . . . . 31 pas. La même plus solide.

PUIS les rocs discontinuent. . 47 pas.

21°. ROCHE quartzeuse, calcaire & micacée avec des veines de schorl d'un verd presque noir & de petits grenats, qui, en se décomposant, se réduisent en une rouille ferrugineuse. . . . . 26 pas. Calcaire avec schorl & grenats.

22°. LA même sans schorl & sans grenats. . . . . 122 pas. La même sans mélange.

ICI les roches disparoissent. . 330 pas.

23°. ROCHER de schorl en masse. 5 pas. Schorl.

Quartz, calcaire & mica.

24°. ROCHE quartzeuſe, calcaire & micacée . . . . 233 pas.

Schorl, quartz & calcaire.

25°. MÊLANGE de ſchorl, de quartz & de calcaire. Le ſchorl eſt en aiguilles vertes très-fines & très-brillantes, le quartz en petits grains, & la matiere calcaire diſſéminée entre les autres élémens. Lorſqu'on expoſe à la flamme du chalumeau un fragment de cette pierre, elle ſe bourſouffle extrêmement; le ſchorl & les parties calcaires ſe fondent enſemble; mais les grains de quartz réſiſtent & demeurent extérieurement adhérens à la ſcorie. Ces couches courent au nord-nord-oueſt, & montent à l'eſt-nord-eſt ſous un angle de 58 degrés. Leur étendue eſt de . . . . . 15 pas.

Roche, quartz calcaire & mica.

26°. ROCHE quartzeuſe calcaire & micacée . . . . 123 pas.

SES couches ſont d'abord parallèles à celles du N°. précédent; mais peu-à-peu leur inclinaiſon diminue, & elles viennent enfin à ſe coucher entierement ſur les rochers qui ſuivent, en conſervant néanmoins comme eux une inclinaiſon de 25 à 30 degrés en montant contre le ſud-ſud-eſt.

LA partie calcaire libre fait ici le quart du poids de la pierre, 100 grains de la roche pulvériſée en ont perdu 25 dans le vinaigre

vinaigre diſtillé. Cette même roche expoſée au chalumeau ſe fond en partie à cauſe du mica, mais ſans ſe bourſouffler autant que le N°. précédent; les grains de quartz infuſibles demeurent également à découvert.

27°. COUCHES de ſchorl dur, fibreux, d'un verd foncé, veiné de fauve. 17 pas. Schorl dur.

CES couches qui montent au ſud-ſud-eſt ſous un angle de 25 à 30 degrés, ſont fréquemment coupées par des fentes perpendiculaires à l'horiſon.

28°. PIERRE de corne verte, écailleuſe, tendre, mêlée de quelques grenats. 1 pas. Pierre de corne tendre.

29°. SOUS cette pierre de corne eſt une couche de ſchorl ſoyeux, cryſtalliſé, ici en aiguilles iſolées, là en gerbes rayonnantes, dans du ſpath calcaire blanc. . 1 pas. Schorl & ſpath calcaire.

30°. ROCHE quartzeuſe, calcaire & micacée, inclinée d'abord comme les trois numéros précédens, mais devenant enſuite plus horiſontale. . . . . . 104 pas. Quartz mica & calcaire.

APRÈS cette roche, vient une ſeconde petite plaine horiſontale qu'on traverſe par le milieu de ſa largeur & loin des rochers . . . . 850 pas.

31°. ON trouve enſuite des débris, dont les plus conſidérables ſont des blocs de Stéatites.

ſtéatites, & enfin des vignes ſoutenues par des murs; le tout. . . . . . 250 pas.

Pierre de corne. 32°. LES rochers en place recommencent par une pierre de corne verte, parfaitement caractériſée, tendre, à écailles très-fines, ſe rayant en blanc lorſqu'on l'égratigne, & ſe fondant au chalumeau en une ſcorie noire & luiſante.

Granit ſecondaire. 33°. A dix pas de ſon origine, cette pierre eſt coupée par un filon vertical, d'un granitoïde compoſé de ſpath calcaire rhomboïdal de couleur fauve, d'un beau quartz blanc, & de talc blanc en écailles douces & brillantes.

J'APPELLE ce mélange *granitoïde*, parce que les différentes parties dont il eſt compoſé ſont empâtées les unes avec les autres comme dans le granit, & ſont évidemment toutes le produit d'une cryſtalliſation ſimultanée.

LES écailles brillantes qui entrent dans ſa compoſition paroiſſent être du talc; elles ont cependant un peu plus de fuſibilité que n'en a communément ce genre de pierre: le verre qui en réſulte eſt d'un blanc verdâtre parſemé de quelques bulles.

Pierre de corne. 34°. APRÈS ce filon, la pierre de corne verte continue, & la totalité de ce rocher eſt de . . . . 101 pas.

La plus grande partie des couches de ce rocher, & furtout celles qui font au-delà du filon granitoïde, font avec l'horifon un angle de 50 degrés, en montant au fud-fud-oueft. Et ce qu'il y a de remarquable dans ces couches, c'eft que, malgré cette grande inclinaifon, les fentes qui les coupent font perpendiculaires à l'horifon; d'où il fembleroit fuivre que ces fentes ont été formées depuis que le roc eft dans cette fituation. Ce feroit donc là une exception à l'obfervation générale qui a paru établir que les grandes fiffures ont été formées lorfque les rochers étoient encore horifontaux; à moins que l'on n'aimât mieux croire que ces rochers fe font formés fous l'inclinaifon de 50 degrés qu'ils ont actuellement.

35°. Roche quartzeufe, calcaire, micacée. . . . . 240 pas. Quartz, calcaire & mica.

Les premieres couches de ce rocher, qui font exactement contigues aux dernieres du précédent, & qui leur fervent de point d'appui, montent comme elles de 50 degrés au fud-fud-oueft, mais celles qui les fuivent deviennent graduellement moins inclinées, & les dernieres font à-peu-près horifontales. Les fentes font perpendiculaires à l'horifon

dans les parties où les couches sont très-inclinées, comme dans celles où elles sont horisontales; ce qui semble démontrer que la situation de ces rochers n'a point changé depuis la formation de ces fentes. Quelques-unes d'entr'elles sont remplies d'un beau quartz blanc.

CETTE pierre contient moins d'élémens calcaires libres que les précédentes du même genre; cent grains n'en perdent que 14 dans le vinaigre distillé, lorsqu'on les fait infuser à la température de 8 ou 10 degrés; mais ils en perdent 33 dans le vinaigre bouillant: ces 19 grains de plus, que la chaleur de l'ébullition fait dissoudre dans le vinaigre, sont de l'argille, du fer, & des parties calcaires plus intimément unies avec les autres élémens de la pierre.

Quartz, calcaire & pierre de corne.

36°. LA même roche, avec cette différence qu'une pierre de corne verte écailleuse y tient la place du mica. . . . 3 pas.

CETTE pierre fait une vive effervescence avec l'eau forte, donne quelques étincelles contre l'acier, & ses parties vertes se fondent au chalumeau en un verre noir & brillant.

Pierre de corne.

37°. PIERRE de corne de la même nature que le N°. 32, mais on y voit des veines de spath calcaire & de quartz. Les couches

ſont horiſontales & les fentes verticales.
. . . . 44 pâs.

On cotoie enſuite des vignes l'eſpace de
. . . . 246 pas.

38°. Stéatites dont l'aggrégation varie : ici, elles ſont ſolides & compactes : là, elles tombent en décompoſition : ici, fibreuſes, là, feuilletées : leur ſituation générale approche de l'horiſontale, ſe relevant pourtant de quelques degrés contre l'oueſt-ſud-oueſt. On y voit des filets d'asbeſte & des veines de ſpath calcaire qui coupent obliquement les feuillets de la ſtéatite. Stéatites.

Elle dure d'abord. . . . 190 pas.
puis elle manque l'eſpace de. . 104 . .
& reparoît enſuite pendant. . 185 . .

Vers la fin de ce rocher il en ſuinte des eaux qui laiſſent çà & là ſur la pierre un dépôt de la couleur du verd-de-gris. Ce dépôt donne une belle couleur bleue à l'eſprit de ſel ammoniac : ſans doute que ces eaux paſſent au travers de quelque mine de cuivre.

Là, ſe termine cette ſuite de rochers ; on entre dans une petite plaine où le chemin s'éloigne des montagnes, & on vient en vingt minutes à la petite ville de *Verrex*.

Réflexion sur la division en primitives & secondaires.

§. 967. Mais avant de continuer la description de cette route, je dois faire observer combien ce mêlange répété de substances regardées comme primitives avec celles qui passent pour secondaires, prouve que l'on s'est trop hâté de poser des limites précises entre ces deux genres. Car voilà le quartz, le schorl & le mica, qui sont généralement considérés comme propres aux primitives, mêlés avec la pierre calcaire qui est la matiere la plus générale des secondaires, & ce mêlange répété & varié sous toutes sortes de formes. Ici, c'est une seule & même couche qui renferme tous ces principes; là, ce sont des couches de nature différente superposées les unes aux autres sans aucun respect pour les loix établies, des couches de schorl pur sur des couches d'un rocher mêlangé de matiere calcaire, & cela à plusieurs reprises & dans une étendue de près de 3000 toises, ce qui exclut absolument l'idée d'un cas purement accidentel.

Quant à la situation de ces rochers, quoiqu'elle puisse avoir en quelques endroits subi quelqu'altération, on peut dire qu'en général elle approche beaucoup de celle que leur donna la Nature au moment de leur formation; & que leurs couches s'élevent

en pente douce contre l'Italie, en tournant le dos à la chaîne centrale.

§. 968. VERREX eſt un aſſez grand village, dans lequel nous nous arrêtâmes en allant & en revenant. Comme nous nous informions ſuivant notre uſage des particularités du pays, on nous parla beaucoup de l'or que charie un torrent nommé *Evanſon*, qui deſcend des montagnes au nord-eſt de cette vallée : je trouvai à en acheter le poids de quelques deniers. On nous aſſura même qu'un payſan du voiſinage de Verrex, en arrachant un genevrier, qui avoit cru dans la fente d'un rocher de la paroiſſe de *Challant*, y avoit découvert un amas ſi conſidérable d'or en grains plus ou moins gros, que d'après les informations qu'on avoit priſes, il en avoit retiré 22 livres peſant qu'il avoit vendu ſecrettement, & à vil prix. Ce qu'il y a de certain, c'eſt que les Romains avoient exploité des mines d'or dans le voiſinage, & que, depuis la trouvaille de ce payſan, on a percé & pour ainſi dire criblé la montagne en différens ſens, mais ſans rien trouver qui méritât d'être ſuivi. Verrex. Or en grains.

§. 969. DE Verrex, on va dans une heure & demie au *Fort de Bard*. Les rochers que l'on voit ſur cette route, des deux côtés Le Fort de Bard.

de la Doire, paroiſſent tous de roches feuilletées, compoſées de quartz & de mica. Ces roches ſont très-dures, parce que le quartz y domine; leurs couches ſont verticales, ou du moins très-inclinées, & diſpoſées à ſe rompre en grands fragmens de forme ſouvent rhomboïdale. On voit de très-près ces rochers en approchant du village qui eſt en deçà du Fort, & on obſerve là des alternatives de quartz blanc preſque pur, & de veines de mica noirâtre. Là, les couches courent à l'eſt-ſud-eſt en montant du côté du ſud, ſous un angle d'environ 55 degrés.

Le village eſt ſitué dans un défilé très-étroit, ſerré entre deux montagnes eſcarpées; ſur le ſommet de celle qui eſt à droite, ou au ſud, eſt ſitué le Fort de Bard; & la Doire coule au pied de la montagne.

Donax. §. 970. Les mêmes rochers continuent le long de la grande route, au-deſſus de laquelle ils ſont taillés à pic de main d'homme, à une hauteur de plus de 30 pieds. On dit que c'eſt un ouvrage des Romains, & on en donne pour preuve une colonne milliaire, ſculptée en relief dans le roc même. Cette colonne a 8 pieds & demi de hauteur, ſur deux de diametre, avec le chiffre XXX.

Au-delà de cette colonne, on paſſe par une porte taillée en entier dans le roc, & en côtoyant toujours des rochers du même genre, mêlés quelquefois d'aiguilles de ſchorl, on vient au long & étroit village de *Donax*.

Nous dînâmes là dans une auberge très-propre, dont l'enſeigne eſt la croix blanche. Cette auberge eſt ſituée très-commodément pour un lithologiſte qui veut obſerver la nature de la montagne, puiſqu'elle eſt adoſſée au roc vif, que l'on a même excavé pour faire place à la maiſon. C'eſt toujours une belle roche feuilletée, très-dure, compoſée d'un quartz blanc grené, & d'un mica verdâtre, dont les feuillets ſont aſſez grands. Ici, ces feuillets rapprochés forment des veines tendres; là, le quartz domine, la pierre eſt très-dure, & l'on n'apperçoit que quelques feuillets ondés de mica, dont la direction eſt cependant toujours parallèle à celle des couches qui montent au ſud-oueſt ſous un angle de 30 à 31 degrés.

§. 971. De Donax on vient à *St. Martin*, ſur un chemin toujours pavé & gliſſant, en côtoyant un rocher du même genre que les précédens. St. Martin ſitué auſſi dans un étroit défilé entre deux rochers eſcarpés, eſt

Sortie de la vallée d'Aoſte & entrée du Piémont.

le dernier village de la vallée d'Aoste; on en sort pour entrer en Piémont par une assez belle porte en pierre de taille, sur laquelle sont gravées les armes de la Maison de Savoye.

A demi-lieue de St. Martin, on découvre pour la premiere fois les plaines de l'Italie, on passe cependant encore quelques défilés très-étroits, & entr'autres au village de *Monte-Stretto*, dont le nom indique assez la situation. On retrouve encore sur cette route des rochers de quartz, mêlé de mica, à grandes lames brillantes.

PASSÉ *Monte-Stretto*, on sort tout-à-fait des montagnes; on ne voit plus autour de soi que des collines, & même à un certain éloignement.

Village sujet à la grêle.

§. 972. NOUS mîmes demi-heure de Monte-Stretto à *Borgo-Franco*. Les environs de ce dernier village avoient été désolés par une grêle terrible, le 20 de Juillet, 4 jours avant notre passage; les ceps de vigne déchirés & sans feuilles, les maïs ou abattus ou nuds comme des manches à balais, les arbres dépouillés & mutilés présentoient l'aspect le plus triste. On nous dit que ce village étoit fréquemment affligé de ce fléau. C'est une observation que l'on a souvent

faite dans les plaines voisines de hautes montagnes, qu'à une certaine distance de ces montagnes, les grêles sont beaucoup plus fréquentes qu'à des distances ou plus grandes ou plus petites. Mais il y a aussi des distances privilégiées où les grêles ne tombent que très-rarement. Mon Pere posséde au bord de l'Arve, à une petite demi-lieue en ligne droite du pied de la montagne de Salêve, une campagne sur laquelle de mémoire d'homme il n'est pas tombé de grêle considérable, parce que les orages passent toujours, ou plus près ou plus loin de la montagne.

On sait à présent, que la grêle, quelle que puisse être sa cause, est liée à l'électricité; je n'ai jamais vu de grêle ni de gresil, sans que mon conducteur ait donné des signes d'une forte électricité. Les nuées qui versent la grêle, sont donc certainement électriques; d'où il suit que suivant que leur électricité est contraire ou semblable à celle des montagnes, elles sont attirées ou repoussées à de certaines distances.

§. 973. De Borgo-Franco à Yvrée on marche presque toujours en plaine; il n'y a de remarquable dans ce trajet qu'une carriere de pierre à chaux qui est à-peu-près Carriere calcaire.

à moitié chemin & à cinq ou ſix cents pas ſur la gauche de la grande route. Je n'obſervai cette carriere qu'à mon retour, & comme d'ailleurs ce chapitre eſt déja aſſez long, j'en renverrai la deſcription au §. 980.

Granitello. Avant d'arriver à Yvrée, on traverſe une colline, de l'autre côté de laquelle cette ville eſt ſituée. Vers le bas de cette colline, du côté des Alpes, on rencontre de petits rochers compoſés de *granitello*, mêlangé de petits cryſtaux de ſchorl noir en lames, & de petits grains d'un feldspath demi-tranſparent, qui a un œil onctueux & verdâtre.

Vers le haut de la même colline, on trouve encore un *granitello*, aſſez ſemblable au précédent, mais dont le feldspath eſt blanc, opaque, & où une pierre de corne écailleuſe tient la place du ſchorl.

Serpentine. Au bas de la colline, en entrant à Yvrée, & ſous la porte même de la ville, on voit ſortir de terre de petits rochers d'une ſtéatite ou ſerpentine verdâtre. Les couches de ces rochers ne ſont pas toutes bien prononcées, mais celles qui le ſont, courent du nord-eſt au ſud-oueſt, en s'élevant contre les Alpes.

Nous couchâmes à Yvrée, dont je dirai un mot au retour : je ſuis preſſé d'arriver

au terme le plus éloigné de ce voyage, si court sur la carte, & si long par les détails dans lesquels j'ai cru devoir entrer.

CHAPITRE XXXIX.

D'Yvrée à Cavaglia.

§. 974. Si je n'avois dû voir que les Alpes, notre voyage se seroit terminé à Yvrée, & même deux lieues plutôt, à Monte-Stretto, où finit cette chaîne de montagnes. Mais je voulois observer au moins une partie des plaines & des collines adjacentes. Il étoit important de voir, si l'on trouveroit dans ces collines & dans ces plaines, des rochers adventifs, étrangers au sol qui les porte, comme on en trouve du côté septentrional des Alpes. But de cette course.

En effet les observations que j'ai faites dans ce voyage n'ont cessé de confirmer celle que j'ai rapportée au §. 717; c'est que dans l'intérieur des Alpes, on ne trouve point de ces masses étrangeres & d'une origine inconnue; tous les débris grands & petits que l'on rencontre, appartiennent aux

rochers & aux montagnes voisines du lieu où ils se trouvent. La raison en est évidente ; l'intérieur de cette chaîne est trop coupé de hautes montagnes & de profondes vallées, pour qu'aucun courant, quelle que fût sa violence, ait pu porter au loin des débris de matieres pesantes. Ce n'est donc qu'à l'entrée des vallées qui ont une issue libre & large, & dans les plaines où ces vallées aboutissent, que peuvent se trouver ces vestiges des anciennes révolutions.

Rochers de stéatites.

§. 975. En sortant d'Yvrée, on voit les derniers rochers en place que l'on rencontre sur cette route : ce sont des stéatites dures, semblables à celles que nous avions observées en entrant dans la ville, & situées de la même maniere.

Comme il n'y a que trois lieues & demie d'Yvrée à Cavaglia, nous n'avions pas cru nécessaire de partir de bon matin ; mais dans ces chemins poudreux, au milieu de ces plaines, le soleil de l'Italie avoit une activité qui nous fit vivement regretter la fraîcheur du matin & celle des montagnes que nous venions de quitter : nos mulets eux-mêmes, accablés par la chaleur, n'avançoient qu'avec une peine extrême.

Nous trouvâmes cependant un peu d'air

& de fraîcheur sur une colline que l'on traverse à deux lieues d'Yvrée, & sur laquelle est situé le village de *Piveron*.

De l'autre côté de cette colline, est le petit lac de *Viveron*, qui a une lieue de long sur une demi-lieue de large. Ce bassin, entouré de petites collines boisées, uniformes, qui paroissent inhabitées & sans culture, offre un aspect sauvage & mélancolique. Lac de Viveron.

On monte le long de ce lac au village de *Viveron*, d'où l'on vient dans une heure, en traversant d'autres petites collines, au village de *Cavaglia*, qui étoit le terme de notre course. Cavaglia.

§. 976. Nous trouvâmes toutes ces collines parsemées, & même, à ce qu'il paroît, composées intérieurement de blocs & de débris roulés de divers genres ; mais principalement de ceux qu'on nomme *primitifs* ; de grandes masses de granit, de roches feuilletées, de roches de corne, toutes sans adhérence avec le sol qui les portoit, mais reposant sur des amas de sable, de gravier, de cailloux arrondis & manifestement chariés & entassés par les eaux. Collines de débris.

Dans un autre voyage, que j'ai fait de Pavie à Yvrée, j'ai vu que des collines sem-

blablés, composées de débris, continuent jusques à *Sant-Ja*, qui est à une bonne lieue de Cavaglia; mais au-delà de Sant-Ja l'on ne trouve plus que les plaines & les sables de la Lombardie.

Route qu'ont suivie ces débris.

§. 977. Du haut des collines que l'on traverse entre Cavaglia & Yvrée, ou mieux encore du haut de celle qui est entre Yvrée & les Alpes, on reconnoît parfaitement la route qu'ont suivie tous ces débris.

On voit, de ces hauteurs, l'entrée de la vallée d'Aoste flanquée à l'est & à l'ouest de deux hautes montagnes. Celle du côté de l'est se nomme la montagne *de St. André*. Le pied de cette montagne sert de base ou de point d'appui à une haute colline, qui est en entier composée de débris de la chaîne des Alpes, & dont la hauteur diminue graduellement à mesure qu'elle s'en éloigne.

L'autre montagne qui, à l'opposite de celle *de St. André*, flanque à l'ouest l'entrée de la vallée d'Aoste, se nomme *Arnoun*. Sa base sert aussi de point d'appui à une colline moins élevée & moins réguliere que la précédente, mais qui est aussi toute composée de débris.

Ces deux collines qui viennent, sous un angle d'environ 100 degrés, converger à l'entrée

l'entrée de la vallée d'Aoſte, ne déſignent-elles pas évidemment les bords du courant qui s'évaſoit en débouchant hors de cette vallée? En effet, la réſiſtance que les montagnes de St. André & d'Arnoun apportoient à la ſortie des eaux, devoit néceſſairement produire ſur les bords du courant un ralentiſſement qui le forçoit à dépoſer là une partie des corps qu'il entraînoit dans ſon cours. Je ne ſais ſi je ne me fais point illuſion; mais il me ſemble qu'à moins d'avoir des atteſtations de témoins oculaires, on ne peut pas imaginer des monumens qui prouvent la vérité d'un fait avec plus d'énergie.

§. 978. J'ai raſſemblé dans le Ier. volume, Chapitre VI, des faits qui me paroiſſent démontrer que les cailloux roulés, qui ſe trouvent dans les plaines ſeptentrionales des Alpes, ont été chariés par des courans impétueux qui deſcendoient du haut de ces montagnes: j'ai même déſigné, §. 319, des collines formées, comme celles que je viens de décrire, ſur les bords du courant qui a charié ces débris. Ce phénomene appartient donc aux deux côtés de la chaîne des Alpes; d'où il ſuit que, lors de cette grande débacle, les eaux ſe verſerent avec une égale furie des deux côtés de cette chaîne.

Même effet de la même cauſe des deux côtés des Alpes.

Nous revînmes le même jour coucher à Yvrée : plus éprouvés de ces sept lieues de route par la grande chaleur, que nous ne l'avions été des courses les plus pénibles sur nos hautes montagnes.

CHAPITRE XL.

Retour d'Yvrée à la Cité d'Aoste.

Yvrée. Palais de M. le C. de Perron.

§. 979. NOUS devons retourner à la Cité pour passer le grand St. Bernard, & revenir, suivant notre projet, à Genève par le Valais.

MAIS avant de quitter Yvrée, nous allâmes voir la seule chose qui, dans cette petite ville, soit digne de la curiosité des voyageurs. C'est le palais & les jardins de S. E. M. le Comte de PERRON, Ministre des affaires étrangeres de Sa Majesté Sarde. Le palais est vaste & commode ; la piece la plus remarquable est une grande galerie, décorée avec beaucoup de goût, des curiosités les plus remarquables de la Nature & de l'art. Ce sont des armes, des habillemens, des vases, des ustensiles de la Chine & d'autres

pays éloignés; des oiseaux empaillés, des coquillages, des cryſtaux, des minéraux: tous ces objets ſont renfermés dans de grandes niches vitrées, & groupés avec beaucoup de goût & d'élégance. Les jardins ſont très-vaſtes & très-bien entretenus; ils renferment une riche collection de plantes exotiques, des ſerres chaudes en très-bon état, une grande faiſanderie; tout cela dans une ſituation délicieuſe, le long des bords de la Doire, avec des grottes fraîches & des boſquets compoſés d'un heureux mêlange d'arbres exotiques & d'arbres du pays.

Le plaiſir que l'on éprouve en voyant un beau manoir, s'augmente par l'idée du mérite de celui qui le poſſede, & du bonheur qu'on lui ſouhaite. M. le Comte de Perron eſt bien fait pour inſpirer ce ſentiment; car il eſt également aimé & honoré, & des étrangers avec leſquels ſon miniſtere l'appelle à traiter, & de ſes compatriotes, qui admirent en lui l'heureuſe réunion de l'amour du bien public avec tous les talens néceſſaires pour le réaliſer.

Il nous paroiſſoit réellement bien dur de quitter les ombrages frais de ces beaux jardins, pour aller remonter ſur nos triſtes mulets, & arpenter à pas lents les grands

chemins poudreux & brûlans que nous avions à parcourir : d'ailleurs en venant à Yvrée, nous avions satisfait notre premiere curiosité ; il ne nous restoit plus pour le retour que la fatigue, & l'ennui de quelques détails que nous avions laissés en arrière. Mais ces détails, je les ai tous réunis dans l'avant-dernier chapitre ; je n'ai réservé pour celui-ci qu'une carriere de pierre à chaux & quelques considérations générales.

Carriere de pierre à chaux.

§. 980. Comme je n'avois vu, ni dans les plaines qui entourent Yvrée, ni dans les Alpes les plus voisines de cette ville, aucune montagne de pierre calcaire pure, je demandai dans la ville d'où venoit la chaux dont on se servoit pour bâtir. On me dit qu'on la tiroit presque toute d'un rocher, situé au-dessous d'un château d'une très-belle apparence, mais pourtant ruiné, que l'on voit sur une éminence, au levant de la grande route d'Aoste, à une demi-lieue d'Yvrée. Je résolus de l'observer en retournant à la Cité. A 35 minutes d'Yvrée, je vis des fours à chaux sur le bord du grand chemin, je tirai à droite, & dans 5 minutes j'arrivai au village de *Mont'alto* ; c'est aussi le nom du château : je traversai le village & je me trouvai bientôt au pied du rocher.

Ce rocher, qui s'appelle *Monte Crovero*, eſt compoſé de couches de pierre à chaux dure, griſe, d'un grain extrêmement fin, dans laquelle on ne découvre aucun indice de coquillages. Ces couches courent du nord-oueſt au ſud-eſt, en montant contre le ſud-oueſt, ſous un angle qui varie depuis 35 juſques à 48 degrés.

Filons dans la pierre à chaux.

Ces couches ſont coupés çà & là, perpendiculairement à l'horizon, par des bancs ou filons d'une pierre, tantôt rouge, tantôt d'un gris verdâtre, qui renferme dans ſon intérieur des fragmens angulaires de la pierre calcaire même.

La pierre rouge eſt peſante, d'une couleur foncée, d'un grain un peu groſſier, mêlée de paillettes de mica & de grains de quartz qui donnent du feu contre l'acier; elle ſe raye en gris ; elle a une odeur terreuſe lorſqu'on l'humecte avec le ſouffle, & ſe fond au chalumeau en un verre d'un gris obſcur mêlé de grains de quartz non fondus. La baſe de cette pierre eſt donc une pierre de corne ; mais elle renferme auſſi quelques particules calcaires, car elle fait efferveſcence avec les acides, pas aſſez cependant pour y perdre ſa cohérence, même lorſqu'elle a été en décoction dans l'eſprit de nitre.

Les filons, dont la couleur eſt verdâtre, paroiſſent contenir une plus grande quantité de matiere calcaire, & ils ſe fondent plus difficilement au chalumeau.

Nous avons déjà vu, que quand les fiſſures qui coupent des couches, ſont perpendiculaires à l'horiſon, cela eſt un indice que les couches ont été formées dans la ſituation qu'elles ont actuellement. Mais cet indice acquiert ici une bien plus grande force par la nature de la matiere qui a formé ces filons en rempliſſant des fentes qui exiſtoient avant eux, puiſque cette matiere eſt de l'ordre de celles qui, après les primitives, paroiſſent avoir la plus haute antiquité.

Ce rocher calcaire a 3 ou 400 pieds de longueur, ſur 100 à 120 de hauteur. Je trouvai au-deſſus de lui des bancs d'une eſpece de jaſpe, ou plutôt de petroſilex rouge, groſſier, qui donne beaucoup d'étincelles contre l'acier, ne fait aucune efferveſcence avec les acides, & ſe fond quoiqu'avec peine au chalumeau en un verre d'un gris obſcur.

On me dit que le château de Mont'alto, ſitué à l'eſt, au-deſſus de ce rocher, étoit bâti ſur un roc calcaire ſemblable à celui-là; & qu'il y a deux ou trois autres rocs calcaires

semblables, épars dans cette vallée, mais point d'aussi grand ni d'aussi bonne qualité que celui que je viens de décrire.

§. 981. Nous dînâmes ce jour là à Donax, & couchâmes à Verrex : le lendemain je fis la description détaillée des rochers du Mont-Jovet ; nous dînâmes ensuite à Chatillon, & nous vînmes coucher à la Cité.

Différence entre les deux côtés opposés de la chaîne des montagnes.

Je réfléchis en faisant ce trajet au peu de ressemblance qu'il y a entre les deux côtés opposés des Alpes. Du côté du nord, toute la chaîne extérieure est composée de montagnes calcaires, d'une hauteur & d'une étendue considérables. Car, sans parler du Jura, que l'on pourroit cependant considérer comme une dépendance des Alpes, quelle masse calcaire n'avons-nous pas traversée depuis le Mont-Saleve jusqu'à Servoz ? au moins dix lieues en ligne droite ; & soit en Suisse, soit en Dauphiné, on trouve du côté du nord des masses à-peu-près aussi grandes de montagnes toutes calcaires. Du côté méridional, au contraire, les roches feuilletées, les granits même arrivent jusqu'aux plaines, & s'il y a des montagnes calcaires, elles sont éparses, & ne forment point des chaînes épaisses & suivies comme du côté septentrional. Il y a cependant des

montagnes calcaires ſuivies, & aſſez conſidérables du côté méridional des Alpes, dans l'état de Gênes & dans celui de Veniſe, mais elles manquent dans les parties intermédiaires; car en entrant en Italie par le Mont-Cenis, par la vallée d'Aoſte, par le St. Plomb, par le St. Gothard ou par le Splugen, on ne traverſe point de chaînes calcaires qui puiſſent être comparées avec celles de la face ſeptentrionale correſpondante.

EN revanche, les pierres ollaires & les ſchorls ſont en beaucoup plus grande quantité du côté de l'Italie.

M. PALLAS a auſſi obſervé en Ruſſie & en Sibérie des différences eſſentielles entre les côtés oppoſés d'une même chaîne de montagnes. Ce ſont là de grands faits qui attendent leur explication, & qui vraiſemblablement l'attendront encore long-temps.

Plantes & inſectes des pays chauds.

§. 982. ON trouve dans la vallée d'Aoſte un arbre & beaucoup de plantes herbacées, qui ne croiſſent point dans la Suiſſe ciſalpine; cet arbre eſt le micocoulier, *celtis auſtralis*; les plantes ſont le *cynoſurus echinatus*, qui croît à Courmayeur, *chenopodium botrys*, *cytiſus nigricans*, *ſalſola proſtrata*, qui eſt vraiment un *chenopodium*, & dont M. ALLIONI a donné une très-bonne figure

dans le magnifique ouvrage qu'il vient de publier. *Flora Pedemontana* N°. 2020. *Tab. XXXVIII, fig.* 4.

On y voit aussi beaucoup d'insectes des pays chauds, les cigales, les mantes, &c. Celles-là se font entendre dès la Cité d'Aoste; les vignes au-dessus de la ville en sont remplies; aussi ces vignes sont-elles très-chaudes, & donnent-elles un vin muscat très-doux & très-estimé.

CHAPITRE XLI.

De la Cité d'Aoste au couvent du grand St. Bernard.

§. 983. Lorsqu'on sort de la cité d'Aoste pour aller passer le St. Bernard, on tire à-peu-près droit au nord, en traversant les vignes dont je parlois à la fin du chapitre précédent. Ces vignes exposées au midi sur la pente d'une montagne brûlée & aride au-dessus d'elles, retentissant des cris aigus & répétés des cigales, feroient croire que l'on est dans un pays beaucoup plus méridional; & les meuriers, les amandiers, les

De la Cité à St. Rémy.

micocouliers, dont on est environné, favorisent cette illusion. Cependant au bout de cinq ou six heures de marche, on arrive dans le climat du Spitzberg & du Groënland.

Les débris des rochers, desquels sont construites les murailles séches qui bordent le chemin, sont des roches feuilletées, quartzeuses & micacées, des roches de corne, des schorls, & quelques fragmens de granit.

On a sur la droite la profonde ravine qui ouvre entre les montagnes le passage du St. Bernard, & on remonte sa pente. Un torrent nommé *le Butier* coule au fond de cette ravine. Ce torrent bordé de beaux arbres, & les collines qui le dominent, couvertes de terreins cultivés, présentent un aspect agréable, qui semble rafraîchir un peu le chemin brûlant par lequel on monte. Mais à mesure que l'on s'éleve, l'air devient moins suffoquant, & déjà à demi-lieue de la Cité, le village de *Signaye* ombragé de beaux noyers, donne quelque rafraîchissement au voyageur.

Gignaud. A une lieue de ce village on traverse celui de *Gignaud*; & avant d'y arriver on laisse à droite une vieille tour quarrée, au-dessus de laquelle j'observai, sur la gauche du chemin, les premiers rochers en place

que l'on rencontre ſur cette route. Ce ſont des roches feuilletées, mêlangées de quartz & de mica verdâtre. A l'autre extrêmité du même village, on voit des roches du même genre, qui montent du côté de l'oueſt; la montagne à droite, de l'autre côté du torrent, paroît compoſée de roches ſemblables & ſemblablement inclinées.

MAIS bientôt la route change de direction, & tire ſur la gauche, preſque directement à l'oueſt, en ſuivant une autre vallée au fond de laquelle coule un autre torrent qui ſe nomme auſſi *le Butier*.

A trois quarts de lieue de Gignaud, on paſſe par une porte deſtinée à fermer cette avenue du Piémont, & dans un endroit bien choiſi pour ce deſſein; car le chemin eſt là en corniche, ſerré entre le précipice & la montagne taillée à pic au-deſſus de lui. Ce paſſage ſe nomme *La Cluſe*. Cette montagne eſt compoſée d'une roche quartzeuſe micacée; mêlée de parties calcaires. Plus loin elle eſt mêlée de roche de corne verte, & ſes couches montent au nord-eſt. Il n'y a donc rien de régulier dans la ſituation de ces rochers, puiſque ceux de Gignaud montoient à l'oueſt.

ON paſſe enſuite auprès d'une petite cha-

pelle dédiée à *St. Pantaléon* ; & à un quart de lieue de cette chapelle, on trouve des tufs calcaires qui renferment des fragmens de divers genres de pierres.

DE-LA on vient au petit village de *Tiévéno*, près duquel on voit un four à chaux, dans lequel on calcine les parties les plus pures des tufs que nous venons de rencontrer.

Etrouble. ON descend ensuite à *Etrouble*, grand village, à deux lieues de Gignaud, & situé au fond de la vallée. Là, on traverse le Butier, & on suit sa rive gauche, après avoir constamment suivi sa droite depuis la Cité.

D'ETROUBLE, on voit en perspective le haut de la vallée ; elle est très-étroite, & forme plusieurs angles saillans bien engrenés dans les angles rentrans, comme cela se voit très-fréquemment dans les vallées étroites & profondes.

St. Remy. §. 984. A vingt minutes d'Etrouble, on passe au village de *St. Oyen*, & à cinquante minutes de là on arrive à *St. Remi.* Ces vallons ne présentent rien d'intéressant, ni pour les points de vue, ni pour l'histoire naturelle : les rochers sont partout masqués par des terres, ou labourées ou incultes. St. Remy cependant, situé au fond d'une gorge très-

étroite, à l'entrée d'une forêt de méleses qui s'éleve au-dessus de lui, a une physionomie agreste & vraiment alpine.

Les débris que l'on voit le long du chemin sont toujours des roches quartzeuses, mêlées de mica & de pierre de corne.

J'admirai à St. Remi des roches feuilletées, très-dures, qui se séparent d'elles-mêmes en tables parfaitement planes & parfaitement dressées; leur matiere est de quartz blanc mêlé de mica jaunâtre; & ce sont des couches minces de ce mica, dont les parties peu cohérentes entr'elles, décident la pierre à se séparer suivant leur direction. J'en mesurai une dans la cour de l'auberge: elle avoit 6 pieds de longueur, & 3 de largeur, sur une épaisseur de 2 pouces au plus. Belles dalles de roche feuilletée.

Nous dînâmes là dans un bâtiment neuf, très-propre, que le Capitaine Marco, maître de l'auberge, venoit de faire construire. Les voyageurs que le mauvais temps oblige souvent de séjourner dans ce village, y sont très-bien logés, & beaucoup mieux traités qu'on ne l'attendroit d'un lieu aussi retiré & aussi sauvage; des vins étrangers très-bons dans leur genre & le reste à proportion. L'observation du barometre, faite par M. Pictet, donne à St. Remy une

hauteur de 823 toises au-dessus de la mer.

De St. Remy à la Vacherie.

§. 985. St. Remy est le dernier village que l'on rencontre sur cette route ; c'est aussi le dernier des Etats du Roi de Sardaigne ; il y a là une douane, des gardes, & en sortant du village, on passe par une porte pratiquée dans une muraille, qui descend d'un côté jusqu'au lit du torrent, & qui remonte de l'autre jusqu'à une assez grande hauteur dans le bois de méleses qui est au-dessus de St. Remy.

Au-dela de ce bois, la montagne à notre droite, que nous montons obliquement par une pente peu rapide, est entierement pelée, à cause des avalanches de neige qui y tombent en hiver & surtout au printemps. Ces avalanches rendent cette route très-dangereuse dans ces temps-là, & le village de St. Remy n'y résisteroit pas, s'il n'étoit pas défendu par la forêt ; aussi les habitans conservent-ils cette forêt avec le plus grand soin.

Le sentier que l'on suit est tracé, tantôt sur des débris, tantôt sur une roche feuilletée quartzeuse & micacée, qui se divise en dalles planes & régulieres : celles que nous avons vues à St. Remy sont tirées de cette montagne.

L'AUTRE côté du torrent offre à notre gauche un aspect beaucoup plus riant. De belles prairies au bord du ruisseau, des forêts de méleses au-dessus des prairies, & des chalets allignés entre les bois & les prairies, présentent quelque chose de si doux & de si calme, qu'il semble que ces cabanes doivent être le séjour de la paix & du bonheur.

IL est curieux de voir ces forêts qui s'élèvent sur la pente uniforme de cette haute montagne, se dégrader en s'élevant, & se terminer par des arbres épars, petits & noués, au-dessus desquels sont des prairies toutes nues. Est-ce le froid, est-ce la rareté de l'air, est-ce la nature des vapeurs qu'il renferme qui fixent ainsi les limites à la hauteur de laquelle peut croître chaque arbre & chaque plante ? c'est ce qui n'est pas encore parfaitement décidé : il sembleroit pourtant que c'est le froid qui est la principale cause de cette limitation, s'il est vrai, comme on le dit, que les plantes de nos hautes Alpes croissent au bord de la mer dans le Spitzberg & dans le Groënland.

LORSQU'ON est assez élevé pour découvrir le haut de cette montagne, on voit qu'elle est composée d'ardoises presque verticales,

en appui contre le nord-oueſt, & entrecoupées de bandes de tuf roux & de gypſe blanc. Toute cette chaîne va s'appuyer contre une ſuite très-élevée de lames pyramidales, couvertes de grands amas de neige, & cette ſuite va elle-même ſe terminer en eſcarpemens contre la chaîne du Mont-Blanc au-deſſus de la vallée de Ferret. Car depuis que nous avons tourné à l'oueſt, §. 983, nous avons toujours marché contre la chaîne du Mont-Blanc.

La Vacherie. A une lieue & un quart de St. Remy, on paſſe à la *Vacherie* où ſont des chalets qui appartiennent à l'hôpital de St. Remy. Il y a là de très-belles prairies; quelquefois cependant la neige les quitte bien tard; en 1774 il y en avoit encore beaucoup au 21e. de Juillet.

Arrivée au Couvent. §. 986. De la Vachérie au couvent, il n'y a plus que trois quarts de lieue. On paſſe au pied de grands rochers, composés de feuillets minces & pyramidaux escarpés de tous côtés; j'en parlerai plus en détail en décrivant les environs du couvent; car quand on vient de la Cité, on eſt preſſé d'arriver; le froid ſaiſit les voyageurs, qui peu d'heures auparavant étoient dans un climat ſi prodigieuſement différent, & après

avoir

avoir ardemment desiré la fraîcheur, on soupire après les poëles chauds & le bon feu que l'on espere de trouver au couvent.

On suit d'abord un sentier tortueux entre des rochers, après quoi l'on se trouve dans un petit vallon à fond plat, à l'extrêmité duquel on découvre le couvent. Son aspect est assez triste, c'est un grand bâtiment quarré, dépourvu de toute espece d'ornement : on ne voit autour de lui, ni arbre, ni verdure ; il remplit le fond d'une gorge serrée entre de hautes montagnes, au bord d'un petit lac qui paroît noir à cause de sa profondeur, & surtout à cause des neiges dont il est presque toujours environné.

On passe au *plan de Jupiter*, ainsi nommé à cause d'un temple & d'un hospice qui existoit là du temps des Romains ; on passe ensuite la limite qui sépare les Etats du Roi de Sardaigne de ceux du Valais, on suit un sentier étroit entre le lac & la montagne, & l'on vient ordinairement le plus vîte que l'on peut, se chauffer au feu de la cuisine, & jouir de l'hospitalité des bons Religieux qui habitent cet hospice.

CHAPITRE XLII.

Hoſpice du Grand St. Bernard.

Hiſtoire de cet hoſpice.

§. 987. POUR ne point confondre des genres trop diſparates, je me ſuis impoſé la loi de n'inſérer dans ces voyages aucune diſcuſſion hiſtorique. Je m'écarterai cependant de cette regle par rapport à l'hoſpice du St. Bernard, qui eſt intéreſſant & remarquable à tant d'égards.

J'AI dit à la fin du chapitre précédent, que la partie la plus élevée du paſſage du St. Bernard eſt un vallon étroit & alongé, dont un lac occupe le fond. A l'extrêmité la plus orientale de ce lac eſt ſitué l'hoſpice actuel, & à l'extrêmité oppoſée, du côté de l'Italie eſt une petite plaine, dans laquelle étoit autrefois un temple conſacré à Jupiter. La montagne même ſe nommoit *Mons-Jovis*, d'où lui étoit venu par corruption celui de *Mont-Joux*, qu'elle a porté juſqu'à ce que la grande célébrité de l'hoſpice, fondé par ST. BERNARD, ait fait oublier le nom de ſon ancien patron.

LE grand nombre d'*ex-voto* que l'on a

trouvés en fouillant dans les ruines du temple, prouve que ce paſſage étoit très-fréquenté, & en même-temps qu'il étoit regardé comme une entrepriſe périlleuſe; car on ne fait point un vœu pour une choſe facile & ſans danger. Ceux que j'ai vus ſont gravés ſur des plaques de bronze. En voici un exemple.

IOVI POENINO
Q. SILVIUS PEREN
NIS TABELL. COLON
SEQUANOR
V. S. L. M.

On ſait que ces quatre dernieres lettres ſignifient *votum ſolvit libenter meritum.*

Ce qu'il y a de remarquable, c'eſt qu'on en trouve pluſieurs dans leſquels le nom *Penninus* eſt écrit comme dans celle-ci par un OE, *Poeninus*, j'en ai même vu un où l'on liſoit *Jovi Poeno.* Comme le mot *Penninus*, dérivé du Celtique *pen*, qui ſignifie une choſe élevée, ne ſe voit nulle part ailleurs écrit par un OE, ces inſcriptions où on le voit écrit de cette maniere, ont fait croire à quelques perſonnes qu'il ſignifioit là *Carthaginois*, que le Jupiter adoré

ſur cette montagne étoit un Dieu des Carthaginois, & que par conſéquent ANNIBAL étoit entré en Italie par ce paſſage & y avoit érigé un temple à un des Dieux de ſa nation.

TITE-LIVE réfute cette opinion, qui même de ſon temps, étoit la plus généralement reçue, & il prouve par de très-bonnes raiſons qu'ANNIBAL ne prit, ni ne dut prendre cette route, mais qu'il paſſa par le Mont-Cenis. (1) Il eſt cependant étonnant que PLINE, qui a vécu après TITE-LIVE, ait encore ſoutenu cette opinion. (2)

JE ſerois donc porté à croire que les *ex-voto*, ſur leſquels on voit le mot *Penninus* écrit avec un OE, ou même le mot *Poenus*, au lieu de *Penninus*, ont été con-

(1) *Miror ambigi, quânam Alpes tranſierit* (Annibal) : *& vulgo credi Pennino, atque indè nomen & jugo Alpium inditum, trànsgreſſum. Cœlius per Cremonis jugum dicit tranſiſſe : qui ambo ſaltus eum, non in Taurinos, ſed per Salaſſos montanos ad Libuos Gallos deduxiſſent. Nec veriſimile eſt ea tum ad Galliam patuiſſe itinera, utique quæ ad Penninum ferunt, obſita gentibus, ſemi-Germanis fuiſſent. Neque hercule montibus his, (ſi quem forte id movet) ab tranſitu Pænorum ullo Veragri incolæ jugi ejus norunt nomen inditum, ſed ab eo quem in ſummo ſacratum vertice* Penninum *montani appellant.* L. XXI. Ch. XXXVIII.

(2) *Salaſſorum, inquit, Auguſta Prætoria, juxta geminas Alpium fauces Graïas atque Penninas. Iſtis Pænos, Graïis Herculem, tranſiſſe memorant.* L. III. Ch. XVII.

ſacrés par des voyageurs qui croyoient, comme PLINE, qu'ANNIBAL avoit paſſé par le St. Bernard, & que le Dieu que l'on y adoroit, étoit un Dieu des Carthaginois.

DE RIVAZ, auteur Valaiſan, prétend que vers l'an 339, CONSTANTIN le jeune fit abattre la ſtatue de Jupiter, qui étoit au haut du paſſage, & que l'on mit à ſa place une colonne milliaire dédiée à ce Prince. Cette colonne ſe voit encore au pied du St. Bernard, dans le bourg de St. Pierre, avec une inſcription. Voici ſa copie littérale.

IMP. CAESARI CONSTANTINO
P. F. INVICTO AUG. DIVI CONSTANTINI
AUG. FILIO BONO REIPUBLICE NATO
F. C. VAL. XXIIII. (2)

LE numéro que porte cette colonne, prouve qu'elle étoit ſur le haut de la montagne, parce qu'ANTONIN de même que PEUTINGER, placent la 24e. milliaire au plus haut point du paſſage, *in ſummo Pennino.*

CE qui feroit cependant croire que le culte des faux Dieux ne fût pas dès lors entierement aboli ſur cette montagne, c'eſt

(2) *Imperatori Cæſari Conſtantino Pio Felici, Invicto Auguſto, Divi Conſtantini Auguſti Filio, Bono publicæ Rei nato. Forum Claudii Vallenſium.* 24.

que SIMLER, dans sa description du Valais, prétend que ce fut ST. BERNARD, le fondateur de l'hospice actuel, qui abolit ce culte (1).

MAIS, d'un autre côté, ce même SIMLER paroît croire qu'avant ST. BERNARD il y avoit déjà sur cette montagne un monastere destiné à la reception des voyageurs. Car il dit qu'on lit dans les Annales des Evêques de Lausanne, que HARTMANN, chef de ce monastere, avoit été fait Evêque de Lausanne en 851. Et DE RIVAZ dit aussi, qu'en 832, LOUIS-LE-PIEUX prononça un jugement contre VAUGAIRE, Abbé de Mont-Joux, en faveur des Comtes SICARD & LEUTARD; & il croit que cet Abbé de Mont-Joux étoit chef de ce même monastere.

IL y a plus: il paroît que ce monastere portoit son nom actuel plus d'un siecle avant

(1) *Domesticis monumentis proditum est, in hoc monte idolum fuisse, quod petentibus responsa dederit.... Postea quam vero Salassi & Veragri ad agnitionem Christi venere, Bernardus sacerdos ex Augusta Prætoria piæ & sanctæ vitæ homo, idolum dejecit & cænobium eo loco in usum peregrinorum instituit; ab eo deinde nomen mons accepit. Vulgus nugatur, dæmonem, qui responsa dederit, ab eo in horrendam specum hujus montis quibusdam adjurationibus compulsum, illic, quasi carcere quodam detineri.* Simler, Capite de Veragris.

le ſaint perſonnage auquel on l'attribue. Car on lit dans les Annales de Berlin, que l'an 859, LOTHAIRE II, Roi de Lotharingie ou de Lorraine, faiſant un traité avec ſon frere l'Empereur LOUIS II, par lequel il lui céda Genève, Lauſanne & Sion, ſe réſerva particulierement *l'hôpital du St. Bernard*; ce qui prouve tout à la fois l'importance dont ce paſſage paroiſſoit être alors & l'ancienneté du nom qu'il porte. Et comme BERNARD, oncle de CHARLEMAGNE, s'étoit précédemment ſervi de ce paſſage pour la fameuſe expédition contre le dernier Roi des Lombards, il ne ſeroit pas impoſſible que la montagne ne dût ſon nom à la mémoire de cet exploit. En effet, tout ce qui concerne la brillante expédition de CHARLEMAGNE a été ſaiſi avidement par les auteurs des légendes, & reſpecté par les traditions populaires.

CEPENDANT *, puiſque la fondation de l'hoſpice actuel eſt unanimement attribuée à St. Bernard, & que l'on rapporte cette fondation à l'an 962, il eſt poſſible que dans l'eſpace de cent & tant d'années qui s'étoit écoulé depuis les dates que je viens de citer, le monaſtere eût été détruit, transféré ailleurs, ou que ſa pauvreté le mît hors d'état

de remplir les devoirs de ſon inſtitution.

ST. BERNARD étoit originaire de Savoye, de la famille noble de Menthon, chanoine régulier, archidiacre d'Aoſte. Il gouverna pendant 40 ans le monaſtere qu'il avoit fondé, & mourut l'an 1008. Deux incendies du couvent, dont l'un eſt ſi ancien qu'il n'eſt connu que par la tradition, l'autre arrivé en 1555, ont conſumé les monumens qui auroient donné le plus de lumieres ſur les premiers temps de cette fondation.

CEPENDANT ce monaſtere acquit bientôt une grande célébrité. HERMANN CONTRACT dit dans ſa chronique, ſous l'an 1049, que le Pape LÉON IX allant en Allemagne, paſſa par le Mont-Joux, & qu'en reconnoiſſance de l'hoſpitalité que les Chanoines de ce monaſtere exercerent envers lui, le Comte FRÉDÉRICH DE FERETTE ſon couſin, tira de leur couvent les premiers Chanoines qui deſſervirent dans ſa ville de Ferret en Sundgau la Prévoſté des Chanoines Réguliers de St. Auguſtin, qui eſt aujourd'hui l'égliſe paroiſſiale de cette ville.

LES biens que poſſédoit alors le monaſtere, étoient très-conſidérables : il avoit environ 80 bénéfices, prieurés, cures, châteaux ou fermes; ſans compter des redevances

annuelles fort étendues. Il avoit des terres dans la Sicile, dans la Pouille, dans les Pays-Bas, en Angleterre, &c. ensorte qu'il étoit en 1460 dans le plus haut degré d'opulence. Mais à raison de cette même opulence, les Papes vinrent à nommer des Prévôts commandataires qui ne résidoient point dans l'hospice. Cet abus dura depuis l'an 1440, jusqu'en 1587, où l'on rétablit des Prévôts religieux à résidence.

MAIS leur rétablissement ne fit pas rentrer dans la Communauté les biens qui en étoient sortis par la négligence des Prévôts commandataires, ou par les aliénations qu'ils avoient faites; après des procès longs & ruineux, la plus grande partie de ces biens se trouva perdue pour toujours. Il en restoit cependant encore dans le Valais, le Pays de Vaud, la Savoye, & la Vallée d'Aoste. Mais le monastere a été encore dépouillé des biens situés dans ces deux dernieres provinces. Au commencement de ce siécle la congrégation étoit composée de religieux de différentes nations, particulierement de Suisses & de sujets du Roi de Sardaigne. La discorde se glissa malheureusement parmi eux, & passa bientôt jusqu'à leurs souverains respectifs. Le point le plus intéressant

de la contestation étoit la nomination du Prévôt. Le Roi de Sardaigne prétendoit à cette nomination en vertu d'une bulle de NICOLAS V, qui en 1451 accorda à LOUIS, Duc de Savoye, qu'il ne seroit point nommé aux dignités ecclésiastiques dans ses états, spécialement à la Prévosté du Mont-Joux, sans avoir auparavant appris ses intentions. *Nulli conferemus nisi similiter ab ipso Duce ejus habitâ priùs intentione de personis quibus fuerint conferendi.*

D'UN autre côté, l'état de Valais, de concert avec les Cantons ses alliés, prétendoit que la bulle de NICOLAS V, ne pouvoit plus s'appliquer à la Prévosté du St. Bernard, depuis que postérieurement à cette bulle, savoir en 1475, le territoire de la Prévosté du St. Bernard avoit passé sous la domination de la république de Valais. Il paroissoit aux Suisses d'une conséquence dangereuse qu'un Prince étranger nommât à une dignité dans leurs Etats, surtout dans un poste qui pouvoit être regardé comme la clef du pays. D'ailleurs ils alléguoient en leur faveur diverses bulles qui accordoient au chapitre du St. Bernard le droit d'élire son supérieur.

LA difficulté fut portée à Rome, où elle

fut agitée pendant 17 ans, & au bout de ce terme, BENOIT XIV, par la bulle *in fupereminenti*, du 14 Août 1752, laiffa aux religieux Suiffes la liberté de fe choifir un Prévoft de leur corps, avec la charge d'exercer l'hofpitalité comme auparavant; mais en les dépouillant de tous les biens qu'ils poffédoient dans les états de Sa Majefté Sarde, lefquels furent transférés à l'ordre hofpitalier de St. Maurice & de St. Lazare.

L'HOSPICE du St. Bernard ne poffede donc plus aujourd'hui que quelques fonds & quelques rentes dans le pays de Valais & dans le Canton de Berne; car celui-ci, malgré la différence de religion, ayant égard à l'utilité de cet établiffement, n'a point voulu le dépouiller de ce qu'il poffédoit anciennement dans fes états. Mais ces fonds & ces rentes ne pourroient point fuffire à l'entretien d'une maifon qui exerce gratuitement une hofpitalité auffi étendue & auffi difpendieufe, fi les républiques de Berne, de Fribourg, de Geneve, & la principauté de Neuchâtel ne permettoient pas aux religieux du St. Bernard des quêtes annuelles dans leurs états. Les autres cantons de la Suiffe permettent auffi des quêtes périodiques en leur faveur; ils font même honorés des

bienfaits & de la protection de Sa Majesté Très-Chrétienne. Connus & estimés comme ils le sont dans toute la Suisse, ils reçoivent des aumônes qui les mettent en état de remplir, envers les pauvres voyageurs, les devoirs de leur institution. La seule chose qu'ils auroient à demander, c'est que l'on veillât avec plus de soin à écarter des imposteurs, qui, sous leur nom & leur habit, ou sous le nom de quelqu'autre hospice imaginaire, vont avec de fausses patentes recevoir les aumônes qui leur sont destinées.

Régime & occupations des Religieux.

§. 988. Les religieux de cette communauté sont des Chanoines réguliers de St. Augustin. Leur supérieur a le titre de Prévost; il est crossé & mîtré, & reçoit ses bulles du Pape après qu'il a été élu par le Chapitre. Sa place est à vie. Les autres emplois du monastere ne se donnent que pour trois ans. Comme la dignité de Prévost ne s'obtient qu'après avoir consacré sa jeunesse à l'exercice de l'hospitalité dans le couvent, celui qui en est revêtu a la liberté de vivre à Martigny, au pied de la montagne, où le chapitre possede une maison. M. Antoine-Louis Luder, Prévost actuel, est un homme infiniment respectable par son caractere personnel, & par ses lumieres. La

premiere perſonne après le Prévoſt, eſt le Prieur clauſtral qui vit toujours dans l'hoſpice, & gouverne la communauté. Les autres offices ſont celui du Sacriſtain, qui a ſoin de l'égliſe, celui du Cellerier ou Procureur qui veille ſur les proviſions & les affaires extérieures; du Clavandier, qui diſtribue aux religieux & aux voyageurs les vivres & les choſes qui leur ſont néceſſaires, & enfin celui de l'Infirmier qui a ſoin des malades.

Le nombre des religieux n'eſt point fixé; il eſt ordinairement de 20 à 30; dont 10 ou 12 réſident au couvent & ſont affectés au ſervice immédiat de l'hoſpice, huit deſſervent des cures dépendantes du chapitre; & ceux qui par leur grand âge ou leurs infirmités ne peuvent plus ſupporter l'air de la montagne, vivent dans la maiſon de Martigny avec M. le Prévoſt.

Il eſt intéreſſant de voir, dans les jours de grand paſſage, tous ces bons religieux empreſſés à recevoir les voyageurs, à les réchauffer, à les reſtaurer, à ſoigner ceux que la vivacité de l'air ou la fatigue ont épuiſés ou rendus malades. Ils ſervent avec un égal empreſſement & les étrangers & leurs compatriotes, ſans diſtinction d'état, de ſexe, ou de religion; ſans s'informer

même, en aucune maniere, de la patrie ou de la croyance de ceux qu'ils servent : le besoin ou la souffrance sont les premiers titres pour avoir droit à leurs soins. Mais c'est surtout en hiver & au printemps que leur zele est le plus méritoire, parce qu'il les expose alors à de grandes peines & à de très-grands dangers. Dès le mois de Novembre, jusqu'au mois de Mai, un domestique de confiance, qui se nomme le *Maronnier*, va jusqu'à la moitié de la descente au-devant des voyageurs, accompagné d'un ou deux grands chiens, qui sont dressés à reconnoître le chemin dans les brouillards, dans les tempêtes & les grandes neiges, & à découvrir les passagers qui se sont égarés. Souvent les religieux remplissent eux-mêmes cet office pour donner aux voyageurs des secours temporels & spirituels : ils volent à leur aide toutes les fois que le *Maronnier* ne peut pas seul suffire à les sauver ; ils les conduisent, les soutiennent, quelquefois même les rapportent sur leurs épaules jusques dans le couvent. Souvent ils sont obligés d'user d'une espece de violence envers les voyageurs, qui, engourdis par le froid & épuisés par la fatigue, demandent instamment qu'on leur permette de se reposer ou de dormir un

moment ſur la neige ; il faut les ſecouer, les arracher de force à ce ſommeil perfide qui les conduiroit infailliblement à la congélation & à la mort. Il n'y a qu'un mouvement continuel qui puiſſe donner au corps une chaleur ſuffiſante pour réſiſter à l'extrême rigueur du froid. Lorſque les religieux ſont obligés d'être en plein air dans les grands froids, & que la quantité de neige les empêche de marcher aſſez vîte pour ſe réchauffer, ils frappent continuellement leurs pieds & leurs mains contre les grands bâtons ferrés qu'ils portent toujours avec eux ; ſans quoi ces extrêmités s'engourdiſſent & ſe gêlent ſans que l'on s'en apperçoive.

MALGRÉ tous leurs ſoins, il ne ſe paſſe preſque pas d'hiver où quelque voyageur ne meure, ou n'arrive à l'hoſpice avec des membres gelés. L'uſage des liqueurs fortes eſt extrêmement dangereux dans ces momens là & cauſe ſouvent la perte des voyageurs ; ils croyent ſe réchauffer en buvant de l'eau-de-vie, & cette boiſſon leur donne en effet pour quelques momens de la chaleur & de l'activité ; mais cette tenſion forcée eſt bientôt ſuivie d'une atonie & d'un épuiſement qui devient abſolument ſans remede.

C'EST auſſi dans la recherche des malheu-

reux passagers qui ont été entraînés par les avalanches & ensevelis dans les neiges que brille le zele & l'activité des bons religieux. Lorsque les victimes de ces accidens ne sont pas enfoncées bien profondément sous la neige, les chiens du couvent les découvrent; mais l'instinct & l'odorat de ces animaux ne peut pas pénétrer à une grande profondeur. Lors donc qu'il manque des gens que les chiens ne peuvent pas retrouver, les religieux vont avec de grandes perches sonder de place en place; l'espece de résistance qu'éprouve l'extrêmité de leur perche leur fait connoître si c'est un rocher ou un corps humain qu'ils rencontrent; dans ce dernier cas, ils déblayent promptement la neige, & ils ont souvent la consolation de sauver des hommes, qui sans eux, n'auroient jamais revu la lumiere. Ceux qui se trouvent blessés ou mutilés par le gel, ils les gardent chez eux, & les soignent jusqu'à leur entiere guérison. J'ai moi-même rencontré en passant la montagne, deux soldats Suisses, qui l'année précédente en allant au printemps rejoindre leur régiment en Italie, avoient eu les mains gelées, & que l'on avoit guéris & gardés pendant six semaines au couvent sans exiger d'eux la moindre rétribution.

§. 899. D'APRÈS

§. 989. D'APRÈS les observations de M. PICTET en 1778, le couvent du grand St. Bernard est élevé de 1246 toises au-dessus de la mer; mes observations lui donneroient même onze toises de plus. Or, c'est indubitablement l'habitation la plus élevée qu'il y ait, non-seulement en Europe, mais dans tout l'ancien continent, on ne voit même aucun chalet à cette hauteur: sa position est très-voisine du terme des neiges éternelles, parce qu'elle est dominée par des sommités, qui étant fort élevées au-dessus de ce terme, demeurent éternellement couvertes de neige, & refroidissent continuellement tout ce qui les environne. Ce qui contribue encore à rendre ce séjour extrêmement froid, c'est qu'il est situé dans une gorge percée à-peu-près du nord-est au sud-ouest, dans la direction générale de cette partie des Alpes, & par cela même dans celle des vents, qui prennent toujours une direction parallèle à celle des grandes chaînes de montagnes. Aussi, même au plus fort de l'été, le plus petit air de bise y amene-t-il toujours un froid extrêmement incommode. Le 1er. Août 1767, à une heure après midi, le thermometre en plein air étoit à un degré au-dessous de zéro, quoique le soleil, qui

Elévation & température de l'hospice.

n'étoit caché que par de petits nuages passagers, frappât fréquemment la boule du thermometre, & tous les environs du couvent étoient couverts de glaces nouvelles.

Il est aisé de comprendre par là que l'on ne recueille absolument rien dans les environs du couvent; j'ai dit ailleurs, que les jardins des religieux situés sur de petits terre-pleins entre les rochers les mieux abrités du voisinage, ont peine à produire à la fin d'Août quelques laitues & quelques choux de la plus petite espece; & ils les cultivent pour leur amusement, pour le plaisir de voir croître quelque chose, bien plutôt que pour l'utilité qu'ils en retirent. Ils sont donc obligés à faire venir du fond des vallées voisines toutes les denrées nécessaires. Le bois à brûler, dont ils font une consommation immense, doit être voituré à dos de mulets, de la distance de quatre lieues, & par un sentier escarpé, qui n'est gueres praticable que pendant six semaines. On comprend que tous ces transports exigent des frais considérables, & l'entretien d'un grand nombre de domestiques & de chevaux.

Que l'on joigne à tous les inconvéniens de ce séjour, des hivers de huit mois de longueur, & pendant ces longs hivers, une

folitude qui n'eft interrompue que par des voyageurs en fouffrance, qu'il faut fecourir au péril de fa vie ; l'ennui pire que tous les dangers, de fe voir entouré de ces neiges éternelles, de ces rochers ftériles, de ce lac noir toujours à demi gelé ; la fanté altérée par cette perpétuité de froid & d'ennui, les rhumatifmes, la goutte, les fluxions de poitrine, effets inévitables du froid & des brouillards qui les obfédent prefque continuellement, & l'on conviendra que la dévotion feule & l'afpect des récompenfes à venir peut engager des hommes d'une condition honnête à fe vouer à un genre de vie auffi trifte & auffi pénible.

Réponfe à une objection fur l'utilité de cet hofpice.

§. 990. On demandera, peut-être, fi l'utilité réelle de cet hofpice eft proportionnée à la dépenfe & aux peines de ceux qui le deffervent : on feroit même authorifé à faire cette queftion par la lettre d'un voyageur, inférée dans le *Journal de Paris*, *N°.* 13 *de l'année* 1782. L'auteur anonyme de cette lettre a trouvé de l'exagération dans une autre lettre anonyme que contenoit le N°. 341 de l'année précédente du même Journal, & qui portoit à 30 ou 35 mille le nombre des voyageurs qui dans une année traverfent les Alpes par ce paffage. Mais ce

critique s'est aussi jeté dans l'excès contraire en affirmant que cette route n'est fréquentée que par " des contrebandiers, des déserteurs, „ ou quelques voyageurs, dont la curiosité „ l'emporte, dit-il, sur le danger & la diffi- „ culté de ce passage pénible. „ Le même critique ajoute. " Le chemin couvert de „ glaces & de neiges pendant huit mois de „ l'année est si étroit qu'aucun mulet chargé „ ne pourroit passer dans plusieurs de ses „ parties. Les précipices, sur le bord des- „ quels on marche continuellement, ren- „ dent l'aspect de cette route très-effrayant „.

TOUTES ces assertions sont infiniment exagérées; il est de notoriété publique dans toute la Suisse, que les mulets chargés y passent avec la facilité & la sûreté la plus grande; dans la disette de grains qui affligea la Suisse & une partie de la France en 1771 & 1772, il vint d'Italie par ce passage une quantité de bled & de ris, très-considérable. On vit alors jusqu'à 300 mulets chargés de grains traverser la montagne dans le même jour. Le transit des marchandises est même un objet si intéressant pour le pays, que les Etats de Valais font la dépense considérable d'entretenir une voie charriere en très-bon état jusqu'au bourg de St. Pierre, qui est

presque à la moitié de la hauteur de cette montagne. Il n'y a de danger que dans les grands froids & dans la saison des avalanches. Le chemin cotoie en quelques endroits des pentes assez rapides, mais de précipices proprement dits, je n'en connois sur cette route absolument aucun, & si l'on en excepte quelques ponts ou quelque place unique, dont ma mémoire ne me retrace pas même le souvenir, il n'existe aucun endroit du chemin où un homme ne pût faire impunément une chûte.

MAIS il est vrai qu'il y a des gens, qui, courageux d'ailleurs, sont organisés de maniere à ne pouvoir pas soutenir la vue d'une pente un peu roide; j'ai rencontré moi-même sur le St. Bernard un voyageur qui ne put se résoudre à se mettre en marche pour descendre à St. Remi, qu'entre quatre hommes qui le soutenoient de tous côtés. Mais ceux que ces terreurs paniques saisissent sur le St. Bernard, les auroient sur le Mont-Cenis, sur le St. Plomb, & en général sur presque tous les passages des Alpes.

QUANT au nombre des passagers, il faut avouer que le St. Bernard est moins fréquenté depuis qu'on ne voyage plus qu'en voiture; parce qu'on préfere le Mont-Cenis, où l'on

a plus de facilité pour les faire démonter & transporter. D'ailleurs pour le midi de l'Europe, le Mont-Cenis est la route la plus courte quand on va à Turin ou à Rome; de même que le Tirol & le St. Gothard conviennent mieux à ceux qui viennent du côté du nord. Cependant il y a des saisons où le passage du St. Bernard est extrêmement fréquenté; dans le temps des foires de la Lombardie, par exemple, dans la saison des semestres, lors qu'un côté des Alpes souffre une disette de quelque denrée qui abonde dans l'autre, comme cela se voit très-fréquemment. Je ne parle pas des temps où il y a guerre en Italie; on sent assez que toutes les communications sont alors extrêmement précieuses & fréquentées. Pour les contrebandiers & les déserteurs, je puis assurer l'auteur de la lettre, que ces gens-là choisissent des passages moins connus; j'en ai rencontré sur le Col de la Seigne, sur le Bon-Homme, sur le Col Ferret, mais point au St. Bernard; & dans les quatre voyages que j'ai faits sur cette montagne, j'y ai rencontré comme dans les autres passages des négocians, des soldats, des paysans, des officiers, des gens de qualité, en un mot des gens de tout ordre; & pour terminer

cette controverſe par une raiſon péremptoire, je dirai que les républiques Suiſſes, à la porte deſquelles eſt ſitué ce paſſage, n'accorderoient pas la protection & les ſecours effectifs qu'elles accordent à cet établiſſement, ſi elles n'étoient pas perſuadées de ſon utilité; celles ſurtout comme Berne, Geneve, Neuchatel, qui certainement ne le font pas par amour pour les inſtitutions monaſtiques.

PLUSIEURS d'entre les religieux employent à l'étude les momens de loiſir que leur laiſſent leurs occupations. Car ſans parler de ceux qui veillent à l'inſtruction des novices & à l'éducation des penſionnaires qu'on leur confie, M. MURRITH, qui deſſert actuellement la cure de Liddes, dépendante du St. Bernard, aime & cultive avec beaucoup de ſuccès l'hiſtoire naturelle; un autre Chanoine tient un journal d'obſervations météorologiques, avec des inſtrumens qui ont été envoyés au couvent par la Société économique de Berne, & ces obſervations ont été régulierement inſérées dans les mémoires imprimés de cette ſociété. D'autres s'occupent de recherches ſur l'hiſtoire, & en particulier ſur celle de la Suiſſe.

J'AI cru devoir travailler à détruire les

impressions qu'auroit pu produire la lettre anonyme, imprimée dans le Journal de Paris: il y avoit lieu de craindre qu'elles ne refroidissent le zele des personnes charitables, dont les aumônes contribuent à l'entretien de cet hospice. Je suis persuadé que l'Auteur, quel qu'il soit, n'a pas eu l'intention de produire cet effet, car il rend justice à l'*humanité, aux soins & au zele infatigable des religieux de cet hospice*; ce sont là ses propres termes, & j'aime à croire qu'il seroit affligé de leur ôter les moyens de sauver la vie à un passager, fût-ce même un *contrebandier* ou un *déserteur*.

CHAPITRE XLIII.

Environs du St. Bernard.

Course à un rocher poli naturellement.

§. 991. ENTRE les objets voisins du St. Bernard, faits pour piquer la curiosité des amateurs de lithologie, on doit surtout remarquer un grand rocher d'une pierre très-dure, dont la surface exposée à l'air a reçu un poli vif des mains de la Nature. Ce rocher est dans les montagnes qui dominent le couvent du côté de l'ouest. C'est

M. MURRITH, dont j'ai parlé à la fin du chapitre précédent, qui en a fait la découverte, & qui eut la complaisance de nous y conduire le 29 Juillet 1778.

§. 992. DANS cette course, on commence par descendre pour remonter ensuite. On prend d'abord la route de l'Italie; on passe au plan de Jupiter; on descend de-là entre des rochers de différentes especes. Ce sont d'abord des roches mêlangées de quartz & de mica, dont les feuillets sont fréquemment repliés à plusieurs reprises les uns sur les autres. Roches feuilletées.

PLUS bas, on trouve des roches de corne & de schorl; elles sont vertes, mêlées de nids & de veines de spath blanc calcaire, avec des pyrites qui agissent fortement sur l'aiguille aimantée. Roches de corne.

§. 993. DE ces rochers, on descend encore comme pour aller à la Vacherie, mais avant d'y arriver on tire sur la droite, & on monte sur un col élevé, qui porte le nom de *Col entre les deux fenêtres.* Près du haut de ce col, on passe sur des ardoises, dont quelques-unes sont devenues légeres & comme spongieuses, à cause des vuides qu'ont laissé dans leur intérieur des pyrites qui se sont décomposées, & qui ont été Ardoises spongieuses.

enfuite entraînées par les eaux. Si ces cavités étoient rondes, au lieu d'être, comme elles le font, de forme cubique, il feroit difficile de ne pas prendre à l'œil ces pierres noires & poreufes pour des productions de volcans. Je dis *à l'œil*, car leurs caracteres intérieurs leur refufent cette origine : elles n'exercent aucune action fur l'aiguille aimantée, & ne fe fondent point au chalumeau; elles fe couvrent feulement d'une couche légere d'un vernis vitreux.

Mine de fer fpéculaire magnétique.

§. 994. Au pied de la cime la plus élevée au-deffus de ce col, M. MURRITH nous fit voir une mine de fer fpéculaire, dont la gangue eft mêlée de quartz & de pyrites. Le filon eft renfermé dans une roche ardéfioïde, mélangée de mica & de quartz, dont les feuillets ondés font à-peu-près verticaux. Les deux morceaux de cette mine, que j'ai rapportés, agiffent fortement fur le barreau aimanté, & ils ont l'un & l'autre, comme les aimans naturels, des pôles très-décidés. Les fragmens de cette même mine, expofés au chalumeau, fe fondent en bouillonnant & en lançant des étincelles.

LA cime de ce rocher eft parfemée de fragmens de la même roche, dans laquelle eft renfermée cette mine, mais fes feuillets

ſont là parfaitement plans. & parallèles entr'eux, & les fragmens eux-mêmes ſont preſque tous des parallélépipedes. M. PICTET obſerva le barometre ſur cette cime, la plus haute de celles que nous atteignîmes dans cette promenade, & il en réſulta une hauteur de 1410 toiſes au-deſſus de la mer.

§. 995. CETTE cime eſt elle-même dominée par une autre beaucoup plus élevée, qui ſe nomme la *Pointe de Drone*, & où M. MURRITH a trouvé une plombagine ſemblable à celle de Chamouni, mais beaucoup plus riche. Quand on l'expoſe à la flamme du chalumeau, le phlogiſtique & l'air fixe ſe diſſipent entiérement : il ne reſte que la partie pierreuſe qui ſe fond en un verre blanchâtre. Cette plombagine détonne ſur le nitre incandeſcent avec beaucoup de vivacité, en produiſant une flamme d'une blancheur éblouiſſante. Plombagine.

APRÈS avoir obſervé le barometre, nous tirâmes au midi, en ſuivant le haut de l'arrête ſur laquelle nous étions, & nous paſsâmes auprès d'un petit lac, dont l'eau, mêlée de neige, a une teinte verte demi-tranſparente. Cette eau n'avoit qu'un quart de degré de chaleur au-deſſus du terme de la congélation.

Rocher poli.

§. 996. En suivant toujours la même direction, nous arrivâmes à ce singulier rocher qui faisoit le but de cette course : ce rocher forme la frête même de cette petite chaîne. Sa surface supérieure descend à l'est, sous un angle de 43 degrés. C'est cette surface qui est polie, & d'un poli si vif que l'on s'y voit comme dans un miroir. Cette surface est dans quelques endroits parfaitement plane, au point que l'on pourroit en couper des tables de huit à dix pieds de longueur sur une largeur proportionnée ; dans d'autres endroits, elle est un peu ondée, mais toujours également polie. Elle est, ici, veinée comme un marbre ; là, marquée de taches angulaires, comme si c'étoient des fragmens enchassés dans le fond de la pierre. Sa couleur varie ; le fond est communément brun ou noirâtre & les taches d'un beau blanc ; quelquefois cependant le fond lui-même est blanc. La pierre est très-dure, donne beaucoup de feu contre l'acier, ensorte que son poli ressemble à celui d'une agathe ou d'un jaspe, & a, par cela même, plus d'éclat que celui du marbre. Les parties blanches sont indubitablement un quartz demi-transparent ; elles sont inaltérables à la flamme du chalumeau, mais elles se

diſſolvent très-promptement & avec une vive efferveſcence dans l'alkali minéral. Les parties noires paroiſſent de deux eſpeces ; celles qui ſont les plus voiſines de la ſurface polie, perdent leur couleur à la flamme du chalumeau, & y deviennent blanches comme celles dont j'ai parlé plus haut, mais ſans y ſouffrir aucun autre changement, & elles ſe diſſolvent auſſi avec efferveſcence dans l'alkali minéral ſans le colorer en aucune maniere. Mais dans l'intérieur de la pierre on trouve des parties noires, tendres, qui, humectées avec le ſouffle, exhalent une odeur d'argille, & qui ſe fondent au chalumeau. Les parties noires & polies ſont donc auſſi un quartz, ou ſi l'on veut, un jaſpe coloré par quelques particules de la pierre de corne noire, qui ſe trouve dans l'intérieur du rocher.

Il s'agiſſoit enſuite de trouver la cauſe de ce poli naturel. L'explication qui ſe préſente la premiere à l'eſprit, lorſque l'on eſt ſur les lieux, c'eſt que la ſurface extérieure de la pierre, la ſeule qui ſoit polie, l'a été par le frottement d'une terre jaunâtre dont elle eſt en partie recouverte, & ſous laquelle s'enfonce le rocher en deſcendant comme je l'ai dit de 43 degrés du côté de l'eſt.

Cette terre, ou plutôt ce ſable, eſt le produit de la décompoſition d'une eſpece de grès ou de quartz grenu, dont les parties dures & aigues, agitées par les vents, les pluies, & par des cauſes peut-être plus anciennes & plus actives, auroient pu uſer & polir la ſurface qu'elles couvrent. Ce qui ſembleroit confirmer cette explication, c'eſt que quand on deſcend la montagne, comme je le fis, du côté de ſes eſcarpemens à l'oueſt, on traverſe une quantité de couches du même genre de pierre, dont les ſurfaces bien parallèles entr'elles ſont égales & unies, mais point du tout polies; elles reſſemblent à des pierres que le lapidaire a uſées & dégroſſies, mais auxquelles il n'a pas encore donné le luſtre & le dernier poli.

Je n'étois pas éloigné de m'arrêter à cette idée, lorſque M. le Docteur Butini le fils, en revenant d'un voyage qu'il avoit fait au St. Bernard, me fit obſerver qu'en divers endroits de la ſurface de cette pierre polie, on voyoit des eſpeces de ſtries parallèles entr'elles, & parfaitement ſemblables à celles que l'on voit à la ſurface des cryſtaux de quartz : d'où il concluoit que c'étoit une cryſtalliſation ; & que peut-être, quelque ſuc quartzeux avoit mouillé cette ſurface,

s'étoit cryſtalliſé ſur elle, & l'avoit ainſi enduite d'une eſpece de vernis. Cette explication me paroît effectivement plus vraiſemblable que la premiere.

§. 997. DE-LÀ, nous deſcendîmes du côté de l'eſt. En chemin faiſant, M. MURRITH nous fit obſerver un filon de pyrites cubiques, ſulfureuſes, dans une gangue de quartz renfermée entre des ardoiſes. Filon de pyrites.

AU bas de cette deſcente eſt la *Tour des Fols*; c'eſt le nom que les religieux du St. Bernard donnent à un rocher iſolé, de deux ou trois cents pieds de hauteur, compoſé en entier de grandes lames pyramidales triangulaires, qui courent du ſud-ſud-oueſt au nord-nord-eſt, en montant à l'oueſt-nord-oueſt, ſous un angle de 50 à 55 degrés. La matiere de ces lames eſt un quartz, tantôt blanc demi-tranſparent, tantôt noir & opaque, ſemblable, au poli près, à celui que nous venions d'obſerver ſur la cime de la montagne. Rocher de la Tour des Fols.

AU midi de la Tour des Fols, & dans le prolongement des couches dont elle eſt compoſée, eſt un autre rocher pyramidal de la même matiere & de la même ſtructure. Je nommerai ce rocher A, pour rendre plus

clair ce que j'ai à dire sur la situation des couches de ces montagnes.

ENTRE la Tour des Fols & ce rocher A, on voit des ardoises dont les couches coupent à angles droits la direction commune aux couches de ces deux rochers ; & l'on voit aussi dans le prolongement des couches de ces ardoises de grands feuillets quartzeux pyramidaux, dont les plans, parallèles à ceux des ardoises, coupent aussi à angles droits ceux de la Tour des Fols & du rocher A. Au-delà de ce dernier, du côté de l'est, on voit un autre rocher isolé, dont les couches suivent aussi la direction de celles de A : des ardoises qui les séparent ont aussi cette même direction.

ENFIN, au nord de la Tour des Fols, on voit d'autres suites de pyramides quartzeuses, dont les feuillets courent du nord au midi comme ceux de cette Tour, leur position ne differe qu'en ce qu'ils approchent plus de la verticale, montant à l'ouest sous des angles de 55 à 60 degrés.

LA direction générale des couches de ces rochers & des ardoises qui les séparent, est donc du midi au nord, ou plus exactement du sud-sud-ouest au nord-nord-est ; mais cette direction est coupée à angles droits par des

des couches d'ardoises & de feuillets quartzeux, qui passent du levant au couchant par le milieu des couches qui courent du midi au nord.

J'AUROIS pu me contenter de cet énoncé général, qui est plus facile à saisir que la description détaillée; mais comme ces exemples sont très-rares, j'ai cru devoir en donner les détails. Quant à la raison de ce fait, on peut l'attribuer à des bouleversemens, & c'est ce qui me paroît le plus vraisemblable. On pourroit cependant supposer qu'il existoit au milieu de ces couches une grande fissure, qui a été remplie par des couches transversales. Mais il faudroit pour cela que ce remplissage se fût fait dans le temps même de la formation de ces montagnes, puisque les ardoises & les pyramides quartzeuses, dont la direction est transversale, sont précisément de la même nature que les autres; & il faudroit encore supposer qu'elles ont été formées dans la situation très-inclinée qu'on leur voit aujourd'hui; suppositions que l'on aura quelque peine à admettre.

TOUTES ces pyramides montrent à découvert la raison de leur forme: on voit la surface extérieure de leurs feuillets coupée

par des fentes qui se croisent en formant des parallélogrames plus ou moins réguliers, ensorte que les pointes des pyramides sont toujours les angles aigus de quelqu'un de ces lozanges. La plupart d'entr'eux ont leurs angles aigus d'environ 80 degrés, & les obtus de 100. Ces fentes coupent plusieurs couches de suite sous des angles presque droits, & invitent fortement à croire, comme je l'ai dit plus d'une fois, que ces couches ont été formées dans une situation moins éloignée de l'horisontale que celle qu'on leur voit aujourd'hui.

Cime calcaire sous le pain de sucre.

§. 998. Je montai en 1774 sur une sommité fort élevée au nord-ouest du couvent: elle est voisine d'une cime encore plus haute, que les religieux nomment le *Pain de Sucre*; mais cette derniere pointe étoit alors couverte d'une si grande quantité de neige, que l'accès en étoit très-difficile, & inutile pour quelqu'un qui n'alloit là que pour observer les rochers. D'après mon observation du barometre, celle sur laquelle je montai est élevée de 1466 toises au-dessus de la mer. La pierre dont elle est composée est calcaire, ici grise, pure, d'un grain très-fin, avec des fentes remplies d'un beau quartz blanc; là mêlée de mica & de quartz.

Du haut de ce rocher je jouiſſois d'un très-bel aſpect, je dominois la vallée de Ferret, je ne pouvois cependant pas plonger juſqu'au fond, parce que j'en étois ſéparé par des montagnes, qui, bien que plus baſſes que moi, m'en déroboient la vue; mais je voyois le Mont-Blanc & toute ſa chaîne, les montagnes au-deſſus de Courmayeur, & même les hautes cimes neigées qui ſont entre le Cramont & l'Italie. Comme je prenois le Mont-Blanc de profil, je reconnus que la cime de roc nud qui eſt en face du Cramont, & qui, vue de là, paroît former le faîte de cette montagne, n'eſt pas le point le plus élevé, & que la pointe blanche que nous voyons de Geneve eſt encore plus haute. Je confirmai l'obſervation que j'avois faite au Cramont ſur l'inclinaiſon de toute la chaîne ſecondaire contre la primitive. Le rocher même calcaire, ſur lequel j'étois monté, ſe conformoit à cette loi générale.

§. 999. En deſcendant de là, je traverſai de beaux rochers d'un quartz grené, qui ſe leve par feuillets, & ſe coupe en parallélépipedes obliquangles. J'en ai rapporté un morceau d'une forme très-réguliere, dont les petits angles ſont de 70 degrés, & les

Beau quartz grené.

grands, par conséquent de 110. Cette pierre est très-dure, & a le grain & la blancheur d'un beau marbre statuaire; elle a d'ailleurs tous les caracteres du quartz.

Schiste fauve.

§. 1000. Je trouvai aussi en descendant de cette cime une espece de schiste fort singuliere. Sa couleur est fauve; il est tendre, mais très-compacte, divisible en feuillets très-fins & un peu transparens; mais lisses, continus, & point écailleux. Sa surface est douce, même un peu onctueuse, mais sans avoir le brillant du talc ou du mica. Des feuillets très-minces de cette pierre se fondent quoiqu'avec quelque difficulté à la flamme du chalumeau, & se changent en un verre blanc & spongieux; elle se gonfle encore davantage dans l'alkali fixe, elle y donne quelques bulles, mais ne s'y dissout qu'en très-petite quantité.

Cime de la Chenalette.

§. 1001. Dans ce même voyage en 1774, je montai sur une autre sommité, droit au nord du couvent. Cette sommité se nomme *la Chenalette*; sa hauteur au-dessus de la mer est d'après mon observation de 1403 toises. Elle n'est point éloignée de la précédente; elle est même jointe avec elle par une arrête, qui sans être rectiligne est pourtant continue, & dont la nature est

cependant abſolument différente ; car c'eſt une roche feuilletée ordinaire, compoſée de beaucoup de mica & d'un peu de quartz, ſans aucun mêlange de pierre calcaire.

§. 1002. Comme cette cime a préciſément la même élévation que le Cramont, je fus curieux de voir ſi le ſoleil exciteroit là le même degré de chaleur dans la boëte de liége renfermée par des verres plans, §. 932. Malheureuſement je ne pus pas m'y rencontrer préciſément à la même heure, enſorte qu'il n'y a pas entre les deux expériences une correſpondance parfaite. On pourra cependant juger de leur rapport.

Expérience ſur la chaleur du ſoleil.

Je ſuivis le même procédé que ſur le Cramont ; je commençai par expoſer la boëte au ſoleil, juſqu'à ce que le thermometre qui eſt au fond arrivât préciſément à 50 degrés, il étoit alors 2 h. 33 minutes : au bout d'une heure, c'eſt-à-dire, à 3 h. 33 minutes, il ſe trouva à 69 degrés, c'eſt-à-dire, d'un degré moins haut que ſur le Cramont. Or, on peut bien attribuer cette différence à ce que le ſoleil étoit plus bas dans cette derniere expérience, ſoit parce que l'expérience commença 21 minutes plus tard, ſoit parce que du 16 au 23 Juillet la

déclinaiſon du ſoleil avoit diminué d'un degré 9 minutes.

CEPENDANT la chaleur du ſoleil, en plein air, étoit de trois degrés plus forte ſur la Chenalette que ſur le Cramont, car le même thermometre, qui, ſuſpendu en plein air à 4 pieds au-deſſus de terre, n'étoit monté qu'à 5 degrés ſur le Cramont, monta à 8 degrés ſur la Chenalette. Mais ce qu'il y a de bien remarquable, c'eſt que le thermometre appliqué en dehors de la boëte ſur le liége noirci, ne monta ici qu'à 20 degrés, tandis qu'il étoit monté à 21 ſur le Cramont; enſorte que la diminution fut également d'un degré pour le thermometre appliqué ſur la boëte, comme pour celui qui étoit au fond.

LE ciel parut également pur & ſerein dans ces deux jours, l'air également calme, enſorte qu'il ſeroit difficile de dire pourquoi l'air étoit plus chaud dans le dernier, ſi ce n'eſt parce que la Chenalette, quoiqu'auſſi haute que le Cramont par rapport à la mer, l'eſt beaucoup moins relativement à ſes alentours: or, l'iſolement des montagnes eſt comme je l'ai fait voir une des principales cauſes du froid qui y regne. Mais on ne s'étonnera pas de ce que ces trois degrés

de chaleur de plus, ne firent presque aucune impression sur le thermometre intérieur, quand on réfléchira que ce thermometre est garanti des effets de la chaleur de l'air, & n'est principalement affecté que par l'action directe des rayons solaires.

PENDANT que le soleil agissoit sur ces thermometres, je fis une expérience sur la température de la neige, dont j'avois de grands amas autour de moi. Je plaçai mon thermometre au soleil, mais de maniere qu'une moitié de sa boule fût enterrée dans la neige ; il descendit exactement à zéro comme quand il étoit entierement enseveli dans la neige ; & il ne descendit pas plus bas, lorsque je le plongeai à 5 pieds de profondeur dans cette même neige ; mais dès qu'on le soulevoit assez pour qu'il commençât à y avoir une intervalle sensible entre la neige & lui, il commençoit aussi à s'élever au-dessus de zéro.

§. 1003. ENFIN je fis cette même année 1774, une troisieme course sur les montagnes à l'est du couvent ; je voulois voir des rochers dont s'étoient détachées des pierres mêlées de grenats que j'avois trouvées sur la route en descendant du côté du Valais. M. MURRITH eut encore la com- Roches grenatiques.

plaisance de m'y conduire. La montagne, sur la pente de laquelle sont ces rochers, se nomme *le Montmort*. J'eus assez de peine à y parvenir : il falloit traverser des pentes extrêmement rapides, couvertes de neiges dures ; si l'on avoit fait un faux pas, on auroit certainement glissé fort loin & fort vîte. Je trouvai là des rocs micacés tendres, mêlés de quartz & de grenats rouges grossiers, fusibles en un verre noir, mat, qui s'affaisse sur le tube.

Fragment de roche prismatique.

§. 1004. En revenant de cette montagne au couvent, je trouvai un morceau de roche quartzeuse, qui avoit, comme une colonne de basalte, la forme d'un prisme à cinq pans ; mais cette pierre n'avoit jamais subi l'action du feu, & cette forme étoit purement accidentelle. Les parties de pierre de corne, qui entroient dans sa composition, donnoient au chalumeau un verre noir, mais les parties quartzeuses résistoient à l'action de la flamme. Cette pierre n'exerçoit aucune action sur le barreau aimanté.

Résumé sur les montagnes du St. Bernard.

§. 1005. D'après tous ces détails, il paroît que les montagnes du St. Bernard sont un mélange de genres divers, & qui ont été jusqu'à présent classés dans des ordres différens. Et l'entrelacement, si je puis me

servir de ce terme, de ces différens ordres, en particulier celui des ardoises avec les roches quartzeuses, §. 997, me paroît achever de prouver ce que j'ai déjà avancé plus d'une fois ; c'est que l'on s'est trop hâté de classer les différens ordres de montagnes, & d'établir des limites précises entre les primitives & les secondaires. Il paroît évident que la Nature n'a point pris ces divisions pour la regle de ses opérations, & que si elle n'a pas édifié des montagnes de granit proprement dit sur des fondemens calcaires, au moins a-t-elle fréquemment mêlé des rochers calcaires & des schistes argilleux avec des schistes quartzeux & micacés.



CHAPITRE XLIV.

Descente du St. Bernard au bourg de St. Pierre.

Commencement de la descente.

§. 1006. Nous quittâmes avec regret le 30 Juillet 1778, cette demeure élevée, ce respectable séjour de l'hospitalité, où des hommes simples & éloignés de toute ostentation font à l'amour de l'humanité, animé par la Religion, de si grands & de si pénibles sacrifices.

La descente, d'abord assez rapide, passe sur des rocs mélangés de quartz & de mica. On vient ensuite à une neige qui, en 1778, subsistoit sans se fondre depuis plusieurs années; on commençoit à craindre qu'elle ne se changeât en glacier. J'ai appris dès-lors, & avec plaisir, qu'un été chaud l'avoit entiérement fondue. Cette partie de la descente est un fond ouvert au nord; fermé de tous les autres côtés, & qui ne jouit que pendant peu d'instans de la chaleur du soleil. Lors donc que les avalanches le remplissent de neige, si l'été suivant n'est pas très-chaud, il n'a pas la force de fondre toute cette

neige, & ce qui reste augmente encore la tâche des étés subséquens.

La vallée descend donc ici droit au nord, les montagnes qui la bordent sont des rocs absolument nuds, couverts çà & là de grandes plaques de neige. La direction de leurs couches est en général la même que celle de la vallée; elles semblent en quelques endroits avoir de la tendance à s'incliner contre l'ouest, mais elles sont en général verticales, & leur matiere est aussi toujours un mélange de quartz & de mica. Structure des rochers.

A demi-lieue du couvent, on traverse le torrent qui prend sa naissance au haut du St. Bernard; car le col du St. Bernard, ou pour mieux dire le couvent qui est situé dans le lieu le plus élevé de ce col, est le point de séparation entre les eaux qui tombent dans l'Adriatique & celles qui se jettent dans la Méditerranée. Hôpital.

Après avoir fait une autre demi-lieue, on passe auprès de deux petits bâtimens voutés, qui portent le nom d'*Hôpital.* L'un sert à faire reposer & réchauffer les voyageurs saisis du froid dans le passage. Le domestique du couvent, qui se nomme, comme je le disois, le *Maronnier* ou l'hospitalier, vient fréquemment, & surtout à

l'entrée de la nuit, au devant des voyageurs, & il laiſſe là en ſe retirant du pain, du vin & du fromage. L'autre bâtiment ſert à recevoir les corps des voyageurs inconnus qui meurent ſur cette route : on les y dépoſe avec tous leurs vêtemens, pour aider au beſoin à les faire reconnoître : l'air eſt là ſi froid & ſi peu favorable à la putréfaction, qu'un cadavre, qui y étoit depuis deux ans, n'étoit pas encore défiguré au point d'être méconnoiſſable.

Roche rayée.

§. 1007. Un quart de lieue au-deſſous de ce triſte bâtiment, on paſſe ſur un rocher compoſé de couches de quartz fragile blanc, entremêlées de couches minces de mica brun preſque pur : ces feuillets parallèles entr'eux, forment une pierre rayée de blanc & de brun, qui préſente au premier coup-d'œil quelque choſe de très-ſingulier.

Plaine de Prou.

§. 1008. Bientôt après on arrive à une plaine couverte de débris entraînés par les torrens. Quand on a fait, depuis le couvent, une lieue & demie de deſcente rapide, & qu'on demande le nom de cette plaine, on eſt fort étonné de l'entendre appeller *le ſommet de Prou*. Elle porte ce nom, parce qu'elle eſt en effet la partie la plus élevée d'un grand pâturage qui s'appelle *Prou*.

§. 1009. Au dessus de cette plaine à l'est, on voit un glacier qui se nomme le glacier de *Menoue*, & au-dessus de ce glacier est le *Mont-Vélan*, cime très-élevée dont nous étions curieux de connoître la hauteur. Sûrs d'avoir à très-peu-près, par le moyen du barometre, l'élévation de la plaine dans laquelle nous étions, il ne s'agissoit que de mesurer trigonométriquement la hauteur du Vélan au-dessus de cette même plaine; & c'est ce que firent Mrs. Trembley & Pictet. D'après leur opération, le Mont-Vélan se trouve élevé de 749 toises au-dessus du sommet de Prou; & comme la moyenne entre deux observations du barometre donne à cette plaine une hauteur de 973 toises au-dessus de la mer, il s'ensuivit de-là que la cime du Vélan avoit 1722 toises d'élévation au-dessus du même niveau. Mont-Vélan.

L'année suivante 1779, au 30 d'Août, M. Murrith, ce chanoine du St. Bernard, que j'ai déjà souvent cité avec éloge, parvint au sommet de cette montagne avec des peines & à travers des dangers difficiles à imaginer; il observa là le barometre, & sa hauteur comparée avec celle d'un autre barometre que l'on observoit à l'hospice du

St. Bernard, donna une élévation de 663 toifes au-deffus de cet hofpice, & par conféquent environ 1730 toifes au-deffus de la mer. On peut voir la relation de ce voyage intéreffant dans la *Defcription des Alpes Pennines & Rhétiennes de* M. BOURRIT, *pag.* 81.

Arrivée au Bourg de St. Pierre.

§. 1010. APRÈS avoir traverfé cette plaine, on retrouve des rochers mêlangés de mica & de quartz, & on paffe dans une forêt de mélefes. A une grande profondeur au deffous de cette forêt, on voit couler *la Drance* entre des rochers feuilletés, durs, à grandes furfaces planes.

LE bourg de St. Pierre où l'on arrive en deux heures & demie de marche depuis le couvent, eft le premier village du Valais que l'on rencontre fur cette route. Son entrée eft défendue par une muraille furmontée de crénaux & percée de mortaifes. Une porte de bois pratiquée dans cette muraille, s'ouvre fur un pont conftruit fur le torrent qui vient de la Valforey. Ce torrent porte le nom *de Drance*, comme celui qui vient du St. Bernard, & pour les diftinguer, on nomme l'un, la *Drance du St. Bernard*, & l'autre, *la Drance de la Valforey*. Le bourg de St. Pierre, d'après

l'obſervation de M. Pictet, eſt élevé de 834 toiſes au-deſſus de la mer.

Là, nous ſortîmes de la grande route, & au lieu de deſcendre vers la plaine, nous prîmes, ſous la conduite de M. Murrith, la route du glacier de la Valſorey. Je l'avois déjà vu en 1767, mais onze ans d'étude avoient bien changé ma maniere de voir & d'obſerver.

CHAPITRE XLV.

Glacier de la Valſorey.

§. 1011. Du haut du bourg de St. Pierre, on commence à remonter la Drance de la Valſorey. Le torrent fait un peu plus haut une très-belle chûte entre deux rochers. Ces rochers & ceux que l'on rencontre en montant, ſont des roches feuilletées mêlées de mica, comme celles du St. Bernard, §. 1006, & ſituées à-peu-près de la même maniere. Route de St. Pierre au glacier.

Nous fîmes ſur nos mulets la moitié du chemin dans une heure 20 minutes, & nous les laiſsâmes paître auprès des chalets

qui se rencontrent là, & qui se nomment les *Chalets d'Amont*. Leur élévation est de 1118 toises au-dessus de la mer. Nous fîmes le reste à pied par un sentier, d'abord très-rapide, puis horisontal, sur le penchant d'une montagne qui domine le glacier.

Moraine du glacier. §. 1012. Ce glacier est bordé, comme ils le sont presque tous, par une moraine ou par un amas considérable de débris, qui reposent en partie sur le pied de la montagne, mais beaucoup plus encore sur le glacier même.

J'eus du plaisir à traverser cette arrête, & je la suivis même long-temps à dessein, pour recueillir & reconnoître les pierres variées & curieuses qui s'y rencontrent. J'y trouvai des stéatites, de l'asbeste, & différentes especes de schorl & de pierre de corne. J'y vis aussi de grands blocs de pierre calcaire, dont quelques-unes sont des brêches mêlées de spath crystallisé. Je décrirai à la fin de ce chapitre les especes les plus remarquables.

La Goille à Vassu. §. 1013. De-là on entre sur le glacier, qui est entrecoupé par des crevasses assez larges; on trouve cependant moyen de le traverser, en suivant les intervalles de ces crevasses, à-peu-près dans la direction du nord

nord au ſud. Le but qu'on ſe propoſe en traverſant ce glacier, eſt de voir une grande cavité qui eſt pleine d'eau dans certaines ſaiſons de l'année, & que les cartes de Suiſſe & de Savoye indiquent au nord du St. Bernard, ſous le nom de *Gouille* (1) *à Vaſſu*. Elle eſt remarquable par ſa poſition & par les ravages dont elle eſt cauſe.

CETTE cavité, de forme triangulaire, eſt renfermée d'un côté par le Mont-Noir, & des deux autres côtés par deux glaciers, qui viennent ſe réunir ſous cette montagne, en laiſſant un eſpace vuide à ſon pied. Si la Nature avoit donné au pied du Mont-Noir une forme ſaillante & angulaire, il ne ſeroit reſté aucun vuide, cet angle auroit rempli l'intervalle des deux glaciers; mais au contraire ce pied eſt tronqué par un plan preſque vertical, qui forme l'une des faces de la pyramide renverſée dont ce baſſin a la forme, & les glaciers de *Tzeudey* au ſud-oueſt, & de *La Valpeline* à l'eſt-ſud-eſt forment les deux autres faces de la pyramide, ou les deux autres parois du baſſin. M. PICTET meſura avec le barometre la

(1) Le mot de *Goille* ou de *Gouille* ſignifie dans le patois du pays un étang ou une mare d'eau.

profondeur du bâſſin, ou la hauteur verticale de la pyramide, qu'il trouva de 19 toiſes. Et en eſtimant à vue d'œil les côtés du triangle qui forme la baſe de cette pyramide renverſée, nous donnâmes à l'un 300, à l'autre 200, & au troiſieme 150 toiſes, d'où réſulte une ſurface d'environ 13300 toiſes quarrées, & par conſéquent une cavité pyramidale, de la contenance de plus de 84000 toiſes cubes.

En été, il ne ſe ramaſſe point d'eau dans ce baſſin, quoiqu'il y en tombe beaucoup, & du Mont-Noir, & du Mont-Vélan, dont celui-ci n'eſt qu'un appendice ; ces eaux s'écoulent continuellement par deſſous les glaciers ; elles vont ſe joindre à celles du glacier de la Valſorey, qui eſt formé par la réunion des deux glaciers que j'ai nommés plus haut, & toutes ces eaux raſſemblées forment le torrent qui porte le nom de Drance de la Valſorey. Mais dès le commencement de l'automne, les nuits, déjà froides à cette hauteur, gêlent l'eau à meſure qu'elle entre dans les iſſues qu'elle trouvoit ſous la glace au fond du baſſin, de maniere que ces iſſues ſe ferment, & que l'eau s'accumule & vient enfin à remplir toute la cavité. Ce baſſin ainſi comblé, ſe gêle pen-

dant l'hiver à ſa ſurface, mais le milieu demeure liquide, ſans doute parce que le corps du Mont-Noir contre lequel il s'appuie, & qui forme la plus grande de ſes parois, lui communique une partie de la chaleur moyenne de la terre. Il reſte dans cet état juſqu'au commencement de Juillet; alors les eaux, réchauffées par l'air extérieur, fondent une partie des glaces qui s'oppoſent à leur paſſage; ou peut-être le mouvement général que la chaleur de l'été excite dans toute la maſſe des glaciers, occaſionne-t-il des ruptures par leſquelles ces eaux commencent à s'infiltrer. Leur frottement, rendu plus actif par la preſſion d'une colonne de 110 à 120 pieds de hauteur, augmente bientôt ces ouvertures, & quelquefois toute cette maſſe d'eau s'écoule dans un petit nombre d'heures avec une impétuoſité terrible, fait déborder la Drance, entraîne des rochers, & cauſe des inondations & des ravages affreux depuis le glacier d'où ſort ce torrent, juſqu'au Rhône dans lequel il ſe jette. J'avois trouvé ce baſſin encore plein dans mon premier voyage en 1767; mais dans celui-ci nous le trouvâmes vuide, il l'étoit même depuis quelques ſemaines; &

l'écoulement des eaux ayant duré trois jours entiers n'avoit causé aucun désordre.

Nous fûmes curieux d'y descendre, dans l'espérance de voir les arches de glace régulieres, que M. BOURRIT y avoit vues, & dont il a fait le sujet de quelques-uns de ses beaux tableaux. Mais ces arches ne sont grandes & belles que quand l'eau s'est échappée avec beaucoup d'impétuosité, & cette année l'écoulement s'étoit fait, comme je l'ai dit, avec lenteur, par des crevasses qui n'avoient rien de remarquable.

Nous trouvâmes au pied du Mont-Noir, au fond de cet abîme, des pierres séches, sur lesquelles nous nous assîmes pour prendre un peu de repos & pour nous rafraîchir avec les provisions que les bons religieux nous avoient données. Cet espace resserré de toutes parts entre les glaces & les rochers stériles du Mont-Noir, avoit quelque chose de singulierement triste, & imprimoit à l'ame ce saisissement profond auquel on trouve quelquefois une espece de charme; nous faisions tous trois notre frugal repas en nous livrant en silence à ces impressions, lorsque nous vînmes à remarquer de grands blocs de neige durcie, parsemés tout autour de la place où nous étions assis; & en cher-

chant d'où pouvoient être venues ces neiges, nous vîmes que d'autres blocs semblables, étoient dans la rigueur du terme, *suspendus* à une grande hauteur au-dessus de nos têtes. Cependant le besoin de manger & une espece d'incertitude nous firent achever notre halte dans cette même place. Mais tout-à-coup la raison prévalut sur ces petits motifs, nous gravîmes précipitamment les glaces rapides qui fermoient cette dangereuse prison, & nous nous retrouvâmes en sûreté sur le haut du glacier. Son élévation au-dessus de la mer est, d'après l'observation de M. PICTET, de 1288 toises.

§. 1014. OUTRE les glaciers de la Valpeline & de Tzeudey, dans l'intersection desquels est renfermée la cavité que je viens de décrire, & qui réunis, portent le nom de glacier de la Valsorey, on voit au nord, au-dessus de ce même glacier, d'autres glaciers suspendus à mi-côte de l'enceinte qui renferme du nord à l'est le glacier de la Valsorey. Si l'on juge des rochers qui forment cette enceinte par les fragmens qui s'en détachent & qui tombent sur le glacier de la Valsorey, cette chaîne doit être un mélange de brèches calcaires & de stéatites, & l'on y distingue effectivement des rochers

qui, à la lunette, & même à la vue ſimple, paroiſſent d'un verd très-décidé, comme le ſont la plupart des ſtéatites que l'on trouve au pied de ces montagnes.

Rognon de ſchorl.

§. 1015. ENTRE ces débris, l'un des plus remarquables étoit un nœud de ſchorl de forme ovale, de 3 pouces de diametre dans un ſens, ſur quatre à cinq dans l'autre. Ce ſchorl étoit fauve, en grandes lames ſtriées, confuſément entrelacées, dures, fragiles, ſe réduiſant au chalumeau en une ſcorie noire bourſoufflée, qui refuſoit enſuite de ſe fondre. La roche de corne, verte, écailleuſe, dans laquelle ce ſchorl étoit renfermé, ne ſe bourſouffloit point à la flamme du chalumeau, mais ſe fondoit en un verre tendre qui s'affaiſſoit ſur le tube.

Mêlange de quartz & de mine de fer ſpathique.

§. 1016. UN autre morceau remarquable étoit encore renfermé dans une roche de corne en petits grains, mêlés de grains de quartz. Cette roche étoit traverſée par un filon de quartz blanc, mêlé de fer ſpathique cryſtalliſé en rhomboïdes, qui jouoit dans ce mélange précisément le même rôle que joue le feldspath dans les granits, & qui fourniſſoit par cela même un nouvel argument en faveur du ſyſtême qui attribue l'origine du granit à la cryſtalliſation. Le cha-

lumeau réduit cette mine de fer en une ſcorie noire qui ne ſe fond qu'imparfaitement.

§. 1017. Une autre pierre, que je n'ai point vue ailleurs dans nos Alpes, c'eſt ce ſchorl en aiguilles exceſſivement brillantes & fragiles que Wallerius a nommé *Baſaltes aceroſus*, & qu'il apprend à diſtinguer de l'asbeſte, dont les filets n'ont ni ſon éclat, ni ſa fragilité. Celui de la Valſorey eſt d'un verd tendre, ſes filets ſe diſpoſent ſouvent en gerbes ou en rayons, qui partent d'un centre commun, & qui ſouvent ſe croiſent dans des directions différentes. D'après ces caracteres extérieurs, on ne peut pas douter que cette pierre n'appartienne à l'eſpece que je viens de nommer, & qui ſe vend quelquefois ſous le nom d'*alun de plume*. Cependant la maniere dont elle ſe comporte à la flamme du chalumeau, la rapprocheroit plutôt des asbeſtes; car elle eſt comme eux très-difficile à fondre, elle donne comme eux un verre gris ou brun, & ne ſe bourſouffle point comme les ſchorls. Ces lames, obſervées au foyer d'une forte lentille, paroiſſent parfaitement tranſparentes, terminées d'un côté en pointes aigues comme des lames d'épée, & coupées net à l'autre extrémité; on voit bien qu'elles ſont polyhé-

Schorl en filets brillans & fragiles.

dres, mais je n'ai pas pu m'affurer du nombre de leurs faces, je pencherois cependant à les croire tétrahédres. J'ai appris à mes dépens qu'il faut manier cette pierre avec précaution, fans quoi ces pointes, fi fines & fi fragiles, entrent dans la peau fans qu'on puiffe les retirer, & caufent pendant longtemps une fenfation défagréable.

J'ai analyfé cent grains de cette pierre, dont j'ai obtenu les produits fuivans,

Terre filiceufe.	55, 25
. . . Argilleufe.	30, 18
Magnéfie privée d'air. . .	10, 87
Terre calcaire privée d'air.	4, 84
Fer.	1, 48
Total.	102, 62
Augmentation de poids. .	2, 62

Je dirai ailleurs ce que je penfe de cette augmentation.

Stéatites diverfes. §. 1018. On trouve auffi fur ce glacier la ftéatite fous différentes formes; mais toujours dure & dans le genre des ferpentines; ici noire, là verte, ici dépurée fous la forme de lames d'un beau verd demi-tranfparent,

là cryſtallifée en filets ſerrés qui forment l'asbeſte dur. Les variétés les plus curieuſes ſont celles où cette pierre eſt mêlée avec des couches de ſpath calcaire; on y voit des lames vertes & acérées de ſtéatite cryſtalliſée, qui partent en rayonnant d'un centre commun, & pénetrent dans les couches blanches du ſpath.

CHAPITRE XLVI.

Deſcente de St. Pierre à Martigny.

§. 1019. EN revenant du glacier de la Valſorey, nous reprîmes à St. Pierre la grande route, qui du St. Bernard conduit dans les plaines de la Suiſſe. La vallée ſuit là exactement la direction qu'avoit alors l'aiguille aimantée, elle court à 19 degrés du nord par oueſt. Cette vallée étroite & profonde a des angles correſpondans, extrêmement bien prononcés.

Direction & forme de la vallée.

§. 1020. A une demi-lieue au-deſſous de St. Pierre, on paſſe au hameau d'Aléve, où nous remarquâmes de grands étendoirs, dont M. MURRITH nous apprit l'uſage. Ils

Culture particuliere des fêves.

ſervent à faire ſécher les plantes de fève, pour ſuppléer à la maturité que les pluies ou les froids prématurés de l'automne ne leur permettent pas toujours de prendre dans les champs. On ſeme dans cette partie du Valais une grande quantité de cette eſpece de légume, & on le cultive d'une maniere que je n'ai point vu pratiquer ailleurs, & que l'on dit très-avantageuſe. Lorſque les plantes ſont parvenues à une certaine hauteur, on les couche à moitié dans la terre, comme un provin de vigne, mais beaucoup moins profondément, & en laiſſant ſortir de la terre le haut de la tige principale & les rameaux qu'elle a déjà pouſſés. Cette opération augmente conſidérablement la force de ces rameaux. En recouvrant la tige de terre, on donne lieu au développement d'une multitude de radicules, qui naiſſent de différens points de cette même tige. Il en eſt donc ici comme dans les provins; & il ne faut pas s'étonner que des tiges purement herbacées produiſent des racines, puiſque M. Bonnet a vu de ſimples feuilles, même de différentes herbes, en produire de très-longues. Voyez l'Art. LXXVIII *des Recherches ſur l'uſage des feuilles.* D'ailleurs, par cette même

opération, la partie la plus élevée de la plante, celle qui porte le plus de fruits, se trouve plus rapprochée de la terre, en reçoit plus d'émanations, plus de chaleur, produit plus abondamment, & parvient plutôt à sa maturité, que si on la laissoit s'élever en liberté.

§. 1021. A une autre demi-lieue au-dessous d'Aleve on passe à Liddes, paroisse dont la cure dépend du Chapitre du St. Bernard. M. MURRITH, à qui cette cure avoit été nouvellement confiée, nous y reçut avec la cordialité & l'empressement les plus obligeans. Quoique la vallée soit fort étroite dans cet endroit, la situation de ce village est cependant très-riante, parce que les pentes des montagnes sont cultivées, ou couvertes de belles prairies; on voit même sous ses pieds, au fond de la vallée, un beau village, qui porte le nom de la *Drance*, au bord de laquelle il est situé. La cime neigée du Mont-Vélan, heureusement placée dans la direction de cette étroite vallée, la termine du côté du sud d'une maniere agréable & pittoresque.

§. 1022. A une lieue au-dessous de Liddes, on côtoie des rochers calcaires micacés, composés de feuillets durs, plans, Orsiere.

dirigés comme la vallée, & à-peu-près verticaux. Un quart de lieue plus loin, on passe à Orsiere, grand village situé dans un fond, au bord de la Drance; & après en être sorti, on passe à la rive gauche de ce torrent, dont on avoit toujours suivi la rive droite depuis le Bourg de St. Pierre.

Blocs de granit roulés.

Lorsqu'on a traversé la Drance, on laisse à gauche le chemin qui conduit droit à Courmayeur par le Col Ferret. Je suivis cette route dans mon voyage de 1781, §. 855; & je reconnus, en la faisant, l'origine des blocs de granit, que l'on rencontre dans le lit de la Drance, sur la route du grand St. Bernard : ces granits m'étonnoient beaucoup, parce qu'on n'en voit pas une seule montagne, pas même un rocher en place dans toutes les montagnes des environs du St. Bernard. Le Vélan, malgré sa grande hauteur, n'est point composé de ce genre de pierre : M. Murrith, le seul observateur qui ait jamais atteint cette cime, l'a trouvée composée d'une roche feuilletée, mêlée de rognons de quartz.

Mais en montant au Col Ferret, je vis que la haute chaîne du Mont-Blanc, toute composée de granit, s'avance jusqu'au-dessus de la vallée, que je remontois alors, &

dans laquelle on trouve des blocs énormes de granit, évidemment détachés de cette chaîne. Il y a donc lieu de croire, que dans le temps de la débacle, qui a charié les pierres alpines à de si grandes distances, il y en eut qui furent refoulées jusque dans le vallon de la Drance, qui n'avoit sûrement point alors une pente aussi rapide qu'aujourd'hui ; & ce qui le prouve, c'est que l'on ne voit pas un seul de ces blocs, ni sur le glacier de la Valsorey, ni entre St. Pierre & le St. Bernard, ni même à un quart de lieue au-dessus de Liddes. (1)

(1) Quoique ces considérations me parussent établir avec une grande probabilité l'origine de ces granits, je desirai de savoir ce qu'en pensoit M. Murrith. Comme cet estimable naturaliste habite ces lieux dès son enfance, son autorité me paroissoit d'un très-grand poids. Voici l'extrait de sa réponse.

" Je me fais un vrai plaisir de répondre à votre question sur les granits, que je n'en ai point vu dans „ les plus hautes montagnes de ma paroisse, (Liddes, „ §. 1021.) quoique je les aie presque toutes parcourues. Il est vrai que j'en ai trouvé en assez gros blocs, „ à la montagne dite en patois du pays, *plan y beu*; „ ce qui veut dire *la plaine aux bœufs*. Mais cette „ montagne est dominée par la pointe d'Orni ou d'Ornex qui fait partie de la chaîne du Mont-Blanc, qui „ est toute entiere de granit. Malgré le vuide qui se „ trouve entre cette pointe & le *plan y beu*, par la „ vallée d'Orsiere qui est intermédiaire, la direction de „ cette débacle ou éboulement de la pointe d'Ornex „ paroît d'autant plus vraisemblable, qu'on peut suivre

Route d'Orfiere à St. Branchier.

§. 1023. Il y a d'Orfiere à St. Branchier une grande lieue, dont la derniere partie defcend par une pente un peu roide; mais tout le refte eft très-beau : le chemin eft élevé au-deffus des bords de la Drance, qui ferpente dans un canal bordé de bouquets d'arbres & de jolies prairies. Les rochers, qui çà & là fortent du fond de la vallée, paroiffent des ardoifes auprès d'Orfiere, mais calcaires fur le refte de la route.

„ le granit depuis *plan y beu* jufques au-deffus de la „ chapelle, qui eft à deux portées de fufil au-deffus de „ Liddes, & qu'au-deffus de cet endroit, on n'en trouve „ plus, ni dans la riviere ni dans les ravins. On trouve „ une feconde preuve de cette débacle dans la vallée „ de Champé, tendante aux Vallettes au-deffus de Martigny, où l'on voit le granit répandu dans la même „ direction, partant de la même pointe d'Ornex, inonder la vallée jufques au bourg de Martigny. C'eft „ vraifemblablement là l'origine des granits que l'on „ voit continuellement de Liddes à Martigny. „ *Liddes*, 18 *Mai* 1785.

Enfin, pour ne laiffer aucun doute fur la jufteffe de cette explication, M. Murrith fe donna la peine d'aller le 9 Août dernier vifiter les aiguilles d'Ornex, & il eut la bonté de me communiquer fur-le-champ le réfultat de fes recherches. " J'ai détaché, dit-il, quelques „ morceaux des granits de ces aiguilles, pour les comparer avec ceux des blocs roulés que nous voyons „ dans nos environs, & ils m'ont paru, examen fait, „ être exactement les mêmes. Il n'eft donc plus douteux que ces blocs roulés ne viennent des hauteurs „ d'Ornex, qui font partie de la chaîne du Mont-Blanc, „ & il paroît même que l'on pourroit y reconnoître les „ veftiges de la débacle. „ 13 *Août* 1785.

En arrivant à St. Branchier, on a une descente très-rapide sur un chemin pavé & glissant, où il est prudent de mettre pied à terre. On voit le long de cette pente les sommités des couches d'un roc calcaire feuilleté, dont la couleur, la situation & même la nature varient fréquemment dans un petit espace. On en voit du gris grossier, du bleuâtre semblable au marbre bleu turquin, & d'autre mêlé d'un mica argenté.

§. 1024. Le village de St. Branchier, qui, d'après mon observation de 1781, doit avoir 378 toises au-dessus de la mer, est dans une situation très-singuliere. Il se trouve au bord de la Drance, au confluent de trois vallées, celle d'Entremont que nous avons suivie depuis le bourg de St. Pierre, celle de Bagnes & celle de Martigny. En face du village au nord, on voit les tranches très-inclinées d'une montagne qui semble prête à l'écraser; & la Drance qui coule au pied de cette montagne, qui paroît même l'avoir partagée pour se frayer un passage, semble augmenter le danger en minant la base du rocher. Situation de St. Branchier.

§. 1025. En sortant de St. Branchier, on voit, par la parfaite correspondance des couches du rocher que traverse la Drance, Rochers calcaires de St. Branchier.

que ce rocher á été en effet coupé, ou par ce torrent, ou par quelque cause plus active; ses couches des deux côtés du torrent sont très-inclinées, elle font avec l'horison des angles d'environ 45 degrés; mais elles ne sont pas situées exactement dans la même direction, leurs cimes semblent converger vers un centre commun.

On voit aussi sur la gauche ou au sud de la vallée, qui court ici de l'est à l'ouest, d'autres cimes pyramidales toutes calcaires & toutes inclinées en appui les unes sur les autres. Ces cimes vont s'appuyer sur une montagne, composée d'une roche dure quartzeuse & micacée, au pied de laquelle passe la grande route à demi-lieue de St. Branchier. C'est encore un exemple frappant de l'inclinaison des montagnes secondaires contre les primitives.

Belle route à travers des rocs primitifs.

§. 1026. Cette montagne, que je nomme primitive, est aussi partagée par la Drance. Les rochers sont escarpés au-dessus de la rive droite du torrent, mais éboulés sur la gauche que nous suivons: on voit par ces débris que c'est un roc mêlé de quartz, de mica & de pierre de corne verte.

On entre là dans une belle forêt mélangée de méleses, de pins & de bouleaux; la route,

route, large & bien entretenue, suit en serpentant les bords de la Drance, qui roule ses eaux blanchissantes d'écume au pied de la montagne primitive, dont les rochers taillés à pic forment de grandes masses entrecoupées & couronnées par des lignes de sapins. C'est un des plus beaux morceaux de ce genre que j'aie vus dans nos montagnes.

En sortant de cette forêt, on traverse la Drance & on passe au pied de ces rochers. Leurs couches, généralement verticales, sont coupées à angles droits par des fentes, dont les unes sont aussi verticales & les autres parallèles à l'horison. On trouve là les premieres vignes; les noyers, qui les précedent toujours, avoient commencé au-dessus de St. Branchier.

§. 1027. A demi-lieue de-là, le chemin passe au milieu d'une haute colline toute composée de terre, de sable & de blocs de granit; mais on n'y distingue rien qui puisse prouver que cette terre soit une terre végétale, ni qu'elle ait été déposée au fond de la mer dans un temps où les cimes des Alpes étoient des isles peu élevées au-dessus de cette surface. Voyez le §. 679. Colline de terre & gravier.

On passe ensuite dans un hameau nommé Four-

neaux abandonnés. *La Valette*, au-dessous duquel on voit des fourneaux qui avoient été construits pour l'exploitation de quelques mines de cuivre & de plomb, que l'on tiroit de la montagne située au-dessus du village : mais ces travaux ont été abandonnés.

Vallée du Rhône. §. 1028. Peu au-delà de ce village, la vallée tourne à droite, & entre dans la grande vallée du Rhône, qui se dirige à-peu-près à l'est.

Les montagnes de part & d'autre de la vallée, auprès du tournant, sont des roches feuilletées quartz & mica. On voit le long du chemin des amas de cette pierre, qui se sépare naturellement en dalles planes & bien dressées, utiles à divers usages dans l'architecture. Cette roche, que l'on voit parfaitement à découvert sur la rive droite de la Drance, a ses feuillets à-peu-près verticaux, courant du nord-nord-est au sud-sud-ouest.

§. 1029. Bientôt après, on laisse à sa gauche le chemin qui conduit de Chamouni à Martigny, §. 686. On vient de-là dans un quart-d'heure au bourg de Martigny, situé au pied de la montagne que je viens de décrire. Il en est même si près, que sans une forêt qui couvre le pied de cette mon-

tagne, & que l'on conserve avec le plus grand soin, il seroit infailliblement détruit par les avalanches. On traverse la longue rue de ce bourg, & après un quart-d'heure de marche, on arrive à la prétendue ville de *Martigny*, qui n'est qu'un village beaucoup moins considérable que le bourg du même nom.

Ici la vallée est large, & son fond, parfaitement horisontal, n'est élevé que de 61 toises au-dessus de l'embouchure du Rhône dans le lac de Genève, & par conséquent de 249 au-dessus de la Méditerranée.

CHAPITRE XLVII.

Des Crétins & des Albinos.

§. 1030. La vue de la nature humaine avilie & dégradée, cause à presque tous les hommes un sentiment pénible; & ce sentiment est peut-être moins celui de la pitié que celui de l'amour-propre blessé par l'idée d'appartenir à la même classe d'êtres, joint à une crainte vague de la possibilité d'être soi-même réduit au même état. Les *Crétins* Introduction.

produisent au plus haut degré ces impressions douloureuses, parce qu'à l'imbécillité ou à l'absence totale des facultés intellectuelles, ils réunissent la figure la plus hideuse & la plus dégoûtante. L'impression que firent sur moi ceux que je vis rassemblés à Villeneuve d'Aoste ne s'effacera jamais de mon souvenir. Dès-lors appellé par l'étude de l'histoire naturelle à voyager dans les montagnes où cette maladie n'est que trop fréquente, j'en ai étudié les symptômes & les causes avec la plus grande attention.

Symptômes de cette maladie.

§. 1031. Le signe extérieur le plus ordinaire de cette maladie est un engorgement dans les glandes du col, qui produit les tumeurs connues sous le nom de *goîtres.* Je ne veux pas dire que tous ceux qui ont des goîtres soient des crétins, je connois dans l'un & l'autre sexe des gens de beaucoup d'esprit qui ont des goîtres; je dis seulement que tous les crétins, tous ceux du moins que j'ai vus en sont affligés. Mais chez eux ce gonflement semble être l'effet d'un relâchement de la fibre, plutôt que d'une obstruction proprement dite. Car tout indique en eux un relâchement extrême; leurs chairs sont molles & flasques, leur peau flétrie & pendante, leur langue

épaiſſe, leurs levres & leurs paupieres groſſes & ſaillantes. Leur teint eſt d'un jaune tirant ſur le brun, d'où leur eſt vraiſemblablement venu le nom de *marons* qu'on leur donne dans la vallée d'Aoſte. Le même relâchement ſe manifeſte dans leur caractere : ils ſont en général de la plus grande inertie ; & quoique les beſoins les excitent aux mouvemens indiſpenſables pour la conſervation de leur vie, on voit chez eux une apathie & une indolence exceſſives ; il y en a même qui ne ſont capables d'aucun mouvement ſpontané, ſi ce n'eſt celui de la déglutition, & que l'on nourrit à la cuiller comme des enfans nouveaux nés. (1)

C'EST là le degré extrême de cette maladie, au-deſſous de ce terme les fonctions vitales ceſſent, & l'individu, car je ne ſaurois le nommer *un homme*, n'a plus le reſſort néceſſaire pour vivre. Mais depuis ce degré juſqu'à celui de la parfaite intelli-

(1) Il ſeroit bien intéreſſant de réaliſer le ſouhait de M. Bonnet, & de répéter ſur les Crétins les belles obſervations qu'a faites M. Malacarne ſur les cerveaux de quelques imbécilles. Il faudroit qu'un habile anatomiſte diſſéquât leur cerveau, & vît ſi leur cervelet a des lamelles moins nombreuſes & des ſillons moins profonds que celui des hommes doués de toute leur intelligence. Voyez les *Oeuvres de M. Bonnet*, *T. VII.* 4°. *Palingénéſie*, *Part. II. Chap. IV. note* 1.

gence, on trouve dans le Valais, dans la vallée d'Aoſte, dans la Maurienne, toutes les nuances intermédiaires qu'il eſt poſſible d'imaginer. On voit des Crétins qui ne proferent que des ſons inarticulés, d'autres qui balbutient quelques mots, d'autres qui, ſans avoir l'uſage de la raiſon, ſont pourtant capables d'apprendre par imitation à vaquer à quelques-uns des travaux de la maiſon ou de la campagne ; on en voit même qui ſe marient, rempliſſent tant bien que mal les devoirs de la ſociété, & ſont pourtant évidemment atteints de cette infirmité.

Il paroît que c'eſt ſur-tout dans l'enfance, dans cet âge où la fibre eſt tendre & flexible, que ſe détermine cette maladie ; car ceux qui en ont été exempts juſqu'à leur huit ou dixieme année, le ſont également pour toute la vie. Les étrangers qui viennent s'établir dans le pays ne la prennent jamais, mais leurs enfans y ſont ſujets comme ceux des indigenes.

Cauſes atrribuées à cette maladie.

§. 1032. Comme on a obſervé cette maladie, principalement dans les Alpes, on l'a attribuée aux eaux de neige ou de glace fondue ; on a dit que ces eaux étoient *crues*, ſans attacher pourtant un ſens phyſi-

que bien précis à cette qualification. D'autres ont cru que c'étoient des eaux plâtreuses, séléniteuses, calcaires, ou chargées de parties terreuses quelconques, qui produisoient ces engorgemens. D'autres les ont imputés aux vapeurs des marais qui occupent le fond de quelques vallées des Alpes. On en a accusé enfin la malpropreté, la nourriture grossiere, l'ivrognerie, la débauche.

§. 1033. Mais ce qui démontre à mon gré, qu'aucune de ces causes, ni même leur réunion ne suffit pour produire cette maladie, c'est cette observation générale que j'ai vérifiée dans tous mes voyages, *qu'on ne voit des Crétins, ni dans les hautes vallées, ni dans les plaines ouvertes de toutes parts*. Si c'étoit la crudité des eaux, où sont-elles plus crues, plus froides, plus imprégnées de ces parties obstruantes que l'on suppose cachées dans la neige & dans la glace, que dans les hautes vallées, situées au pied des glaciers, où l'on ne boit d'autre eau que de l'eau de glace ou de neige fondue, & où même dans quelques endroits on est attaché à ces eaux par une espece de préjugé? Or, je puis assurer que dans tous mes voyages, je n'ai pas vu un seul

Observation générale qui exclut toutes ces causes.

village ſujet à cette maladie à une hauteur qui paſsât 5 ou 600 toiſes au-deſſus de la mer. Quant aux eaux plâtreuſes ou imprégnées de quelque terre que ce puiſſe être, elles ſont plus communes dans les plaines que dans les montagnes. Les vapeurs marécageuſes ne donnent pas non plus des goîtres dans les plaines. Enfin la mauvaiſe nourriture & les vices auxquels on attribue cette infirmité, & dont je ne répéterai pas la triſte énumération, n'ont aucun rapport particulier avec les montagnes: fils de la miſere & de l'intempérance, ils affligent à-peu-près également partout les claſſes inférieures de l'humanité.

Exemples détaillés de cette obſervation.

§. 1034. C'EST une choſe qui me frappa dès mes premiers voyages dans les Alpes, que dans une même vallée, ſur les bords du même torrent, les payſans d'une même nation, vivans tous à-peu-près de la même maniere, fuſſent parfaitement ſains, vifs & dégagés dans le haut de la vallée; que les ſymptômes de cette maladie commençaſſent à paroître dans des lieux plus bas, & allaſſent en augmentant juſqu'à un certain terme, paſſé lequel, les vallées commençant à s'ouvrir du côté des plaines, on voyoit cette infirmité décroître par les mêmes grada-

tions, & disparoître enfin totalement dans les plaines ou dans les grandes vallées bien ouvertes & bien aërées.

J'AI placé ce chapitre ici parce que la descente du St. Bernard fournit l'exemple le plus frappant de cette observation. Les habitans du bourg de St. Pierre, ceux d'Aleve, ceux même de Liddes n'ont pas la moindre apparence de crétinisme : à Orsiere les teints commençent à se plomber ; à St. Branchier, les symptômes deviennent plus marqués ; à Martigny on voit beaucoup de gens qui en sont affligés dans un très-haut degré, & très-peu qui n'en ayent quelque atteinte : & le village le plus infecté est encore plus bas de l'autre côté du Rhône. Passé ce village, la maladie diminue ; on en trouve pourtant encore à St. Maurice, à Bex, à Vevay même ; puis dans le milieu de nos plaines, à Lausanne, Morges, Geneve, on ne voit absolument plus de crétins ; il reste seulement quelques goitres, mais que je crois d'une nature différente, & qui ne sont point accompagnés des symptômes généraux de relâchement dont j'ai donné plus haut le détail.

ON observe les mêmes gradations dans la vallée d'Aoste. A Courmayeur point de

Crétins, point à Morgès, quelques commencemens à La Salle, puis une augmentation graduelle jusqu'à Villeneuve où semble être *le maximum.* Il y en a cependant encore beaucoup à la Cité. Mais passé la Cité, ils diminuent graduellement jusques dans les plaines de la Lombardie où l'on n'en voit absolument plus. Les mêmes nuances se voyent dans la Maurienne, & en général dans toutes les vallées des Alpes sujettes à cette maladie.

Ce qui confirme encore cette observation, c'est que dans les pays de montagnes, les habitans des lieux les plus élevés passent universellement pour les plus industrieux & les plus rusés. Cela se voit même sur leur physionomie. J'oserois assurer qu'un homme un peu physionomiste, arrivant à Martigny un jour de foire, où les habitans des hauteurs sont mêlés avec ceux des basses vallées, pourroit sur la seule inspection de leurs traits décider à très-peu-près de la hauteur à laquelle est né tel ou tel individu. Car ceux qui sont nés dans les endroits où cette maladie est endémique, lors même qu'ils ne sont point imbécilles, ont presque toujours un mauvais teint & quelque chose

d'éteint & de flasque dans toute l'habitude du corps.

§. 1035. Je crois donc qu'il faut chercher la cause de cette maladie dans quelque modification qui soit exclusivement propre aux vallées peu élevées au-dessus du niveau de la mer. Or, je ne vois rien qui satisfasse à cette condition, si ce n'est la chaleur & la stagnation de l'air renfermé par les montagnes qui entourent ces vallées. Et ce qui prouve l'influence de la chaleur, c'est qu'en général dans les vallées un peu larges, comme celle du Rhône, où il y a des habitations des deux côtés de la vallée, les villages situés du côté le plus exposé au soleil, qui reçoivent & ses rayons directs, & ceux qui sont réfléchis par des rochers situés au-dessus d'eux, paroissent y être plus sujets que les villages exposés au nord. Dans le Valais, par exemple, le village de Branson, situé vis-à-vis de Martigny, a infiniment plus de crétins, parce qu'il est exposé au midi au pied d'un roc, & par cela même sujet à de beaucoup plus grandes chaleurs.

Chaleur & stagnation de l'air, causes de cette maladie.

Mais d'un autre côté, la chaleur seule ne suffit pas pour produire cette maladie, puisque les plaines des pays méridionaux,

brûlées par des chaleurs suffocantes, n'y sont point du tout sujettes.

Il paroît donc, que quand l'air renfermé dans de profondes vallées est fortement réchauffé par les rayons du soleil, il y contracte un genre de corruption dont la nature ne nous est pas bien connue. Cet air chaud & corrompu agit principalement sur les fibres tendres des enfans, il y produit un relâchement considérable, d'où résultent ces gonflemens & cette atonie générale, qui est le caractere spécifique de cette maladie.

Il est bien possible, & même vraisemblable, que les exhalaisons des marais qui occupent le fond de quelques-unes des vallées sujettes aux crétins, contribuent à cette maladie; mais je crois que c'est plutôt par la chaleur dont ces vapeurs rendent l'air susceptible, & par le relâchement qu'elles occasionnent, que par les miasmes putrides qui s'élevent des marais. Car, je le répéte, les pays de plaines les plus désolés par les vapeurs marécageuses sont sujets à des fievres, à des maladies très-graves, mais on n'y voit point de crétins. Et d'un autre côté, on voit des villages cruellement affligés par le crétinisme, sans qu'il existe aucun marais dans leur voisinage. Villeneuve d'Aoste,

§. 954, eſt un exemple frappant de cette vérité.

Les goîtres même, quoiqu'ils ſoient une incommodité très-fréquemment ſéparée de l'imbécillité & du crétiniſme, ne ſont fréquens que dans les vallées médiocrement élevées. On en voit, par exemple, en Angleterre, mais ſeulement dans les vallées, dans celles du Derbyshire en particulier; à Sumatra, auſſi dans les vallées, & dans cette isle ſituée ſous la ligne équinoxiale, & qui n'a pas de bien hautes montagnes: on ne ſoupçonnera sûrement pas qu'ils ſoient produits par les eaux des glaces & des neiges.

§. 1036. La vérité de ces principes commence à être connue à Sion, capitale du Valais, & à la Cité d'Aoſte: les gens aiſés de ces deux villes ſont, autant qu'ils le peuvent, élever leurs enfans à la montagne juſqu'à l'âge de dix ou douze ans; quelques perſonnes ont même la prudence d'y faire accoucher leurs femmes; d'autres pouſſent la précaution juſqu'au point de les y faire vivre pendant les derniers temps de leur groſſeſſe, & il n'y a aucun exemple que ce préſervatif n'ait été couronné d'un heureux ſuccès.

Préſervatif conforme à ces principes.

QUANT à ceux qui, par la médiocrité de leur fortune, sont hors d'état d'employer ces précautions ; on pourroit leur recommander de préserver, autant qu'il seroit possible, & leurs femmes enceintes & leurs enfans en bas âge de l'action immédiate du soleil, de les faire tenir dans les endroits les plus frais de leur domicile; de leur donner des alimens d'une digestion facile, & de leur faire faire un usage modéré d'eau acidulée par le vinaigre, qui est tout-à-la-fois tonique, rafraichissante, antiputride, & à la portée des gens les plus pauvres. Je conseillerois aussi des plantations d'arbres auprès des maisons, pour rafraîchir & purifier l'air, & surtout l'écoulement des eaux stagnantes & marécageuses. Mais ces précautions devroient être, les unes ordonnées par le gouvernement, les autres recommandées par les Curés. Car, par la nature même de cette maladie, à laquelle participent plus ou moins tous les habitans des lieux où elle regne avec force, ils ont tous une indolence & une insouciance telles, qu'ils ne feroient jamais aucun effort pour se délivrer de ce fléau.

IL ne faut cependant pas croire, comme l'ont écrit quelques voyageurs, qu'ils se

réjouissent de voir leurs enfans dans cet état d'abrutissement, & qu'ils regardent ces idiots comme la sauve-garde de leurs maisons & un gage de la protection du Ciel. Ce qu'il y a de vrai, c'est que l'extrême apathie de ces imbécilles, les rend ordinairement doux & tranquilles, & que leurs parens prennent pour eux cet attachement qu'inspirent souvent les soins & une dépendance absolue. Il est vrai aussi que l'idée de leur innocence & de l'impossibilité où ils sont de commettre des fautes qui puissent leur être imputées, se joint à la compassion qu'ils inspirent, & contribue à adoucir leur sort.

§. 1037. Les deux enfans de Chamouni qui ont l'iris des yeux rouge, les cheveux blancs, & que l'on a nommés *Albinos*, sont un phénomene de physiologie, qui est peut-être encore plus difficile à expliquer que celui des Crétins. Lorsque la Nature nous offre le même phénomene, fréquemment & avec des circonstances variées, nous pouvons enfin trouver quelque loi générale, ou quelque rapport avec des causes connues. Mais quand un fait est aussi isolé & aussi rare que celui de ces Albinos, il ne donne que bien peu de prise, & il est

Albinos de Chamouni.

ſurtout difficile de vérifier les conjectures par leſquelles on tente de l'expliquer.

Premiere idée ſur la cauſe prochaine de cette infirmité.

§. 1038. J'AVOIS cru d'abord qu'on pourroit rapporter cette infirmité à une eſpece particuliere de foibleſſe organique ; j'avois penſé qu'un relâchement des vaiſſeaux lymphatiques de l'intérieur de l'œil pouvoit permettre aux globules ſanguins de pénétrer en trop grande quantité dans l'iris, dans l'uvée, & même dans la rétine ; & que c'étoit à cette cauſe que l'on pouvoit attribuer la rougeur de l'iris & celle de la pupille. Cette même foibleſſe ſembloit auſſi rendre raiſon, & de l'éblouiſſement que leur cauſe la lumiere du jour, & de la blancheur de leurs cheveux.

Cauſe aſſignée par M. Blumenbach.

§. 1039. MAIS un ſavant Phyſiologiſte, M. BLUMENBACH, profeſſeur de l'univerſité de Gottingue, qui a fait les recherches les plus approfondies ſur l'organe de la vue, & qui a obſervé avec beaucoup de ſoin les Albinos de Chamouni, attribue leur infirmité à une cauſe différente.

L'ÉTUDE de l'anatomie comparée, lui a donné la facilité de voir fréquemment ce phénomene. Il l'a obſervé dans les animaux, dans des chiens blancs, dans des chouettes ; il dit qu'en général on le voit quelquefois

dans

dans les animaux à sang chaud; mais que ceux à sang froid ne lui en ont fourni aucun exemple.

D'APRÈS ses observations, il croit que la rougeur de l'iris, & des autres parties intérieures de l'œil, de même que l'extrême sensibilité qui accompagne cette rougeur, tiennent à une privation totale de cette mucosité brune ou noirâtre qui, dès la cinquième semaine depuis la conception, recouvre toutes les parties intérieures de l'œil sain. M. BLUMENBACH observe, que Sim. PORTIUS, dans son traité, devenu rare, de *coloribus oculorum*, avoit déjà remarqué, que dans les yeux bleus les membranes intérieures étoient moins abondamment pourvues de cette mucosité noire; & que par cette raison, ils étoient plus sensibles à l'action de la lumiere. Cette sensibilité des yeux bleus convient fort bien, dit M. BLUMENBACH, aux peuples du nord, pendant leurs longs crépuscules (1); tandis qu'au contraire le noir foncé des yeux des Nègres les met en état de supporter la vivacité des

(1) Mais en revanche, cette sensibilité des yeux bleus convient très-mal aux Lappons, lorsque leurs terres sont couvertes de neige; elle les rend sujets à la cataracte.

rayons du soleil sous la Zone Torride.

QUANT à la liaison qui se trouve entre cette couleur rouge des yeux, & la blancheur, tant de la peau que des cheveux, ce savant physiologiste en trouve la raison dans une ressemblance de structure, *consensus ex similitudine, fabricæ.* Il affirme, que cette mucosité noire ne se forme jamais que dans un tissu cellulaire délicat, qui a dans son voisinage de nombreux vaisseaux sanguins, & qui, cependant, ne contient point de graisse; comme l'intérieur de l'œil, la peau des Nègres, le palais tacheté de divers animaux domestiques, &c. Il ajoute enfin que la couleur des cheveux est ordinairement assortie à celle de l'iris. *Gazette litt. de Gottingue, Octobre* 1784.

Observation de M. Buzzi

§. 1040. TANDIS que M. BLUMENBACH lisoit à la Société Royale de Gottingue le mémoire dont on vient de voir l'extrait, M. BUZZI, chirurgien oculiste de l'hôpital de Milan, éleve du célebre anatomiste M. MOSCATI, publioit dans les *Opuscules choisis* de Milan (*Opuscoli scelti*, 1784. *T. VII. p.* 11), un mémoire très-intéressant, dans lequel il démontre, le scalpel à la main, ce que le Professeur de Gottingue n'avoit fait que conjecturer.

Un payſan, âgé d'environ 30 ans, mourut en 1783 à l'hôpital de Milan, d'une maladie de poitrine. Son corps tranſporté dans le cimetiere ſe diſtinguoit de tous les autres cadavres, au milieu deſquels il étoit étendu, par la blancheur éclatante de ſa peau, de ſes cheveux, de ſa barbe & de toutes les parties velues de ſon corps. M. Buzzi, qui depuis long-temps cherchoit l'occaſion de diſſéquer un cadavre de cette eſpece, s'empara de celui-là. Il lui trouva les iris des deux yeux parfaitement blancs, & les pupilles couleur de roſe. Ces mêmes yeux, diſſéqués avec tout le ſoin poſſible, ſe trouvèrent entiérement dépourvus de cette membrane noire, que les anatomiſtes nomment l'*uvée ;* elle n'exiſtoit, ni derriere l'iris, ni ſous la rétine : on ne voyoit dans l'intérieur de l'œil que la choroïde extrêmement mince, & teinte en rouge pâle par des vaiſſeaux remplis d'un ſang décoloré. Ce qu'il y eut de plus extraordinaire encore, c'eſt que la peau détachée de différentes parties du corps parut auſſi entiérement dépourvue de corps muqueux ; la macération ne put en manifeſter aucun veſtige, pas même dans les rides de l'abdomen, où ce corps eſt le plus abondant & le plus viſible.

Les yeux des lapins d'Angora présenterent les mêmes phénomenes ; iris blanc, pupille rouge, point d'uvée ; choroïde blanche, traversée par des vaisseaux rouges : tandis que dans les autres especes du même animal, l'uvée existe (1), teinte en noir, de même que la choroïde, d'où résulte une pupille noire, puisque la pupille n'est colorée que par la réflexion des parties intérieures de l'œil.

Quant à la blancheur de la peau & des poils, M. Buzzi la dérive aussi de l'absence du corps muqueux, qui colore suivant lui l'épiderme & les poils qui le traversent. Entr'autres preuves de cette opinion, il allegue un fait bien connu, c'est que la peau du cheval le plus noir, si elle est détruite en quelque partie du corps par un accident, ne repousse que des poils blancs ; & cela, parce que le corps muqueux, qui teignoit ces poils, ne se régénere point avec la peau.

Causes éloignées, plus difficiles à déterminer.

§. 1041. La cause prochaine de la blancheur des Albinos & de la couleur de leurs yeux paroît donc être bien certainement

(1) On pourroit, à ce qu'il semble, conclure de ces faits, que l'uvée n'est qu'une modification du corps muqueux.

l'abſence du corps muqueux : mais quelle en eſt la cauſe éloignée ?

D'ABORD il paroît bien certain que les hommes atteints de cette infirmité, ne forment point une eſpece diſtincte, puiſque l'on voit des peres & meres, à peau brune & à yeux noirs, mettre au monde des enfans à peau blanche & à yeux rouges. Quelle peut donc être la cauſe qui détruit le corps muqueux de ces individus ? M. BUZZI rapporte un fait ſingulier, qui ſembleroit mettre ſur la voie de la recherche de cette cauſe.

UNE femme de Milan, nommée CALCAGNI, eut ſept fils. Les deux premiers eurent la peau brune avec les yeux & les cheveux bruns ; les trois ſuivans eurent la peau blanche, les cheveux blancs & les yeux rouges : les deux derniers enfin furent bruns comme les deux premiers. On prétend que cette femme, pendant les trois groſſeſſes qui produiſirent des Albinos, eut continuellement une envie immodérée de lait, qu'elle en fit alors un très-grand uſage ; & qu'elle n'eut point cette fantaiſie pendant qu'elle fut enceinte des enfans bien conformés. Mais il reſte à ſavoir ſi cette envie immodérée de lait, en ſuppoſant qu'elle ait exiſté, n'étoit

point elle-même l'effet d'un échauffement & d'une maladie interne, qui détruisoit le corps muqueux des enfans qu'elle portoit dans son sein.

Les Albinos de Chamouni sont aussi nés d'un pere & d'une mere à peau brune & à yeux noirs. Ils ont trois sœurs du même pere & de la même mere, qui sont aussi brunes; j'en ai vu une qui a les yeux d'un brun foncé & les cheveux presque noirs. On dit cependant qu'elles ont toutes la vue foible.

S'ils se marient, comme cela est vraisemblable, il sera intéressant de voir comment seront les yeux de leurs enfans. L'expérience seroit surtout décisive, s'ils épousoient des femmes semblables à eux. Mais il semble que ce vice de conformation est plus rare parmi les femmes. Car les quatre de Milan, les deux de Chamouni, celui qu'a décrit Maupertuis, celui d'Helvetius, & presque tous les exemples de ces productions isolées ont été de notre sexe. On sait cependant qu'il y a des races d'hommes & de femmes affectées de cette maladie, & que ces races se perpétuent, dans la Guinée, à Java, à Panama, &c.

§. 1042. J'AJOUTERAI ici quelques détails sur ceux de Chamouni. L'aîné qui a actuellement (à la fin de 1785) vingt à vingt-un ans, a l'air un peu lourd & les levres un peu épaisses; mais il n'a rien d'ailleurs dans les traits qui le distingue du commun des hommes. Le cadet, qui a deux ans de moins, est d'une figure plutôt agréable; il a de la gaieté, de la vivacité, & paroît ne pas manquer d'esprit. Mais, quoiqu'en dise M. STORR (1), leurs yeux ne sont point bleus; l'iris est d'un rose parfaitement décidé; la pupille même, vue au grand jour, paroît décidément rouge: ce qui paroît démontrer que les membranes intérieures sont dépourvues de l'uvée ou de la mucosité noire qui devroit les recouvrir. Leurs cheveux, leurs cils, leurs sourcils, le poil follet de leur peau: en un mot, toute la partie chevelue de leur corps étoit dans leur enfance du blanc de lait le plus parfait, & de la plus grande finesse; mais leurs cheveux ont un Détails sur ceux de Chamouni.

(1) *Storr Alpenreise Vorbereitung. s. LX.* Il faut que M. Storr ait observé ces jeunes gens dans un lieu obscur, ou avec des yeux bien prévenus, pour avoir vu bleu ce que M. Blumenbach & moi, & des milliers de voyageurs ont vu du rouge le plus décidé. Et ce qui rend cela plus étonnant, c'est que M. Storr est un naturaliste distingué & un excellent observateur.

peu rouffi, & font devenus affez rudes (1). Leur vue s'eft auffi fortifiée : il eft même vrai, comme le dit M. STORR, qu'ils exagerent un peu leur averfion pour la lumiere, & qu'ils clignottent à deffein les paupieres, en préfence des étrangers, pour fe donner un air plus extraordinaire. Mais ceux qui, comme moi, les ont vus dans leur enfance, avant qu'on eût pu les dreffer à ce manege, & dans un temps où il alloit à Chamouni trop peu de monde pour que cette affectation pût leur être fort avantageufe, peuvent attefter qu'alors ils redoutoient beaucoup la lumiere du jour. Ils cherchoient même fi peu à exciter la curiofité des voyageurs, qu'ils fe cachoient pour les éviter, & qu'il falloit leur faire une efpece de violence pour les obliger à fe laiffer obferver. Il eft même de notoriété publique à Chamouni, qu'ils n'ont point pu, au fortir de l'enfance, aller garder les beftiaux comme les autres enfans, & qu'un de leurs oncles les a entretenus par charité dans un âge

(1) Leurs premiers cheveux étoient fi remarquables par leur blancheur & leur fineffe, que prefque tous ceux qui les voyoient en emportoient par curiofité. C'eft même vraifemblablement parce qu'ils ont été coupés plufieurs fois, qu'ils font devenus moins fins & plus colorés.

où les autres enfans commencent à gagner leur vie par leur travail.

§. 1043. Je crois donc qu'on doit regarder ces enfans comme de vrais *Albinos*. Ce ſont de vrais Albinos. Car, s'ils n'ont pas les groſſes levres & le nez applatti des Negres blancs, ou des *Blaffards* proprement dits, c'eſt que ce ſont des Albinos d'Europe, & non d'Afrique. Cette infirmité affecte les yeux, le teint, la couleur des cheveux, diminue même juſqu'à un certain point les forces, mais ne change point la conformation des traits. D'ailleurs, il y a ſans doute dans cette maladie, comme dans le crétiniſme, des degrés différens. D'autres peuvent avoir moins de forces & ſupporter plus difficilement la lumiere, mais cela n'empêche pas que ceux-ci ne ſoient aſſez fortement caractériſés pour avoir au moins le triſte avantage d'être claſſés dans cette *variété* de l'eſpece humaine, dont on leur a donné le nom.

Au reſte, cette dégénération ne paroît point comme celle des Crétins, tenir à l'air des montagnes. Car, quoique j'aie parcouru une grande partie des Alpes & des autres montagnes de l'Europe, ces deux individus ſont les ſeuls de ce genre que j'aie rencontrés.

CHAPITRE XLVIII.

De Martigny à St. Maurice.

Introduction.

§. 1044. La vallée qu'arrose le Rhône, entre ces deux petites villes du bas Valais, eſt, après celle du Mont-Jovet, la plus intéreſſante de ce voyage, par la ſinguliere variété des rochers qu'elle renferme. Je l'avois très-ſouvent parcourue ; mais par une fatalité aſſez ſinguliere, le mauvais temps ou le manque de temps m'avoient toujours empêché de l'obſerver avec ſoin ; je rencontrai enfin des circonſtances [illegible] favorables dans mon voyage de 1781. Pour en bien profiter, je mis deux jours entiers à faire, le marteau à la main, & en ſuivant les ſinuoſités du pied de la montagne, les trois petites lieues qui font toute la longueur de cette vallée. Je raſſemblai dans ces deux jours beaucoup de pierres & beaucoup de détails, dont je ne donnerai pourtant ici que l'eſſentiel.

Cette vallée fait un angle d'environ 300 degrés avec la grande vallée du Valais ; le Rhône, arrêté par la montagne de la

Forclaz §. 685, qui ſépare le Valais de la Savoye, a été obligé de ſe courber du côté du nord, pour venir ſe jeter dans le lac de Geneve : ſa direction générale étoit au ſud-ouëſt, & il prend là celle de l'oueſt-nord-oueſt.

§. 1045. Avant d'entrer dans cette vallée, & à une petite diſtance de Martigny, on traverſe le torrent de la Drance, un peu au-deſſus de ſon embouchure dans le Rhône. Ce torrent eſt là grand, trouble & rapide ; on le paſſe ſur un méchant pont de bois, ſans garde-fous, jeté d'une digue à l'autre ; car on eſt obligé de le contenir par de hautes digues de pierre, pour ſe préſerver de ſes inondations, qui ſont dangereuſes, ſur-tout dans le temps de l'écoulement de la Goille à Vâſſu. Pont ſur la Drance.

La Drance paſſe là au pied d'un roc coupé à pic, compoſé d'une pierre calcaire noirâtre, mêlée de veines de ſpath. Les couches de cette pierre ſont minces, ondées, verticales, & ſouvent recouvertes d'un léger vernis de mica. On voit une chapelle adoſſée au pied de ce rocher.

§. 1046. Au-dessus de ce rocher eſt une tour antique très-élevée, dont les murs ont douze pieds d'épaiſſeur. Cette tour fai- Château de la Bathia.

soit partie d'un château nommé *la Bathia*; où résidoient anciennement les évêques du Valais. On a, du pied de cette tour, une vue très-étendue, parce qu'elle est située précisément au-dessus du coude que forme la grande vallée du Rhône. On peut de là suivre le cours de ce fleuve presque depuis sa source jusqu'à son embouchure dans le lac de Geneve.

Petrosilex feuilleté.

J'ALLAI jouir de cette belle situation au printemps dernier 1785. On me dit alors qu'il y avoit près de là, dans la montagne, une carriere d'ardoise. J'eus la curiosité d'aller la voir, & je fus agréablement surpris de trouver au lieu d'ardoise une pierre d'un genre fort singulier. C'est une espece de petrosilex gris, dur, sonore, un peu transparent, qui se débite en feuillets minces parfaitement plans & réguliers. Ces feuillets, ou plutôt ces couches, courent à 35 degrés du nord par est, en montant du côté de l'ouest sous un angle de 80 degrés. Ces couches sont coupées par des fentes qui leur sont à-peu-près perpendiculaires & qui le sont aussi à l'horison. Cette pierre s'emploie aux mêmes usages que l'ardoise, mais elle est beaucoup plus forte & plus durable; parce qu'elle est plus dure & moins accessible

aux impreſſions de l'eau & de l'air. (1)

Le petroſilex, dont eſt compoſé le rocher de la caſcade de Piſſe-Vache, & dont je donnerai l'analyſe dans ce chapitre, paroît être de la même nature; mais on le voit là en grandes maſſes; je l'y ai pourtant auſſi trouvé en couches minces.

La grande route de St. Maurice paſſe par le village de la Bathia, ſitué au pied du rocher ſur lequel repoſe le château. Ce rocher eſt calcaire; mais vis-à-vis des dernieres maiſons du village, on rencontre les petroſilex feuilletés, qui ſont la continuation de ceux que je viens de décrire; leur nature, leur ſituation ſont les mêmes; & la direction de leurs couches devoit effectivement les faire paſſer dans cet endroit.

Quelques-unes de ces couches de petroſilex, ſe diviſent comme un ſchiſte proprement dit, en feuillets extrêmement minces; on trouve entre ces feuillets quelques atômes calcaires, qui font efferveſcence; mais ils

(1) Peut-être ſera-t-on porté à croire que cette pierre eſt du genre de la pierre à raſoir *ſchiſtus coticula*, mais elle n'a aucun rapport avec ce ſchiſte; il ne donne pas comme notre petroſilex du feu contre l'acier, il a beaucoup moins de tranſparence, & ſon grain eſt abſolument différent. — Ce feroit plutôt le *petroſilex lamellaris de W.*; le nôtre a cependant plus de dureté & de tranſparence.

me paroissent adventifs : je crois qu'ils ont été introduits entre les feuillets par des infiltrations postérieures à la formation de la pierre. En effet, ils sont plus fréquens auprès de la surface & dans les parties où le tissu est le plus lâche.

Petrosilex mêlé de feldspath.

§. 1047. Ces petrosilex feuilletés changent peu-à-peu de nature, en admettant dans les interstices de leurs feuillets des parties de feldspath. Ils ont alors l'apparence d'une roche feuilletée, quartzeuse & micacée, (*quartzum fornacum W*). Mais cette apparence est trompeuse ; car on n'y trouve pas un atôme de quartz : toutes les parties blanches qui donnent du feu contre l'acier, sont du feldspath ; & les parties grises écailleuses ne sont point du mica, ce sont des lames minces du petrosilex dont j'ai déjà parlé.

Rocher divisé par des fentes régulieres.

§. 1048. Cette roche mêlangée continue jusqu'à ce que le rocher s'éloigne un peu du grand chemin. Là, ce rocher se présente coupé à pic dans une grande étendue, & divisé par de grandes fentes obliques, à-peu-près parallèles entr'elles. Ces fentes partagent la montagne en grandes tranches de 50 à 60 pieds d'épaisseur, qui de loin semblent être des couches. Mais lorsqu'on s'en

approche, on voit, par le tiſſu même de la pierre feuilletée, que ſes vraies couches font avec l'horiſon des angles de 70 à 75 degrés, & que ces grandes diviſions ſont de vraies fentes par leſquelles un grand nombre de couches conſécutives ſont coupées preſque perpendiculairement à leurs plans. Les maſſes de rocher, compriſes entre ces grandes fentes, ſont encore diviſées par d'autres fentes plus petites, dont la plupart ſont parallèles aux grandes, d'autres leur ſont obliques; mais toutes ſont à très-peu-près perpendiculaires aux plans des couches dont la montagne eſt compoſée.

La pierre même de cette montagne eſt toujours du même petroſilex, variant pour la couleur, & plus ou moins mélangé de petites parties de feldspath.

§. 1049. Mais ce qu'il y a ici de plus intéreſſant, ce ſont ces fentes répétées qui coupent, ſous des angles à-peu-près droits, les couches preſque verticales dont cette montagne eſt compoſée. J'ai déjà indiqué ailleurs les conſéquences que l'on peut tirer des fentes qui ſe préſentent dans cette poſition; mais comme elles ſont ici plus évidentes & en plus grand nombre, je veux, en ſortant des Alpes, faire ſentir encore

Conſidérations générales ſur les fiſſures des montagnes.

mieux leur importance. Si ces fentes étoient perpendiculaires à l'horiſon, elles feroient abſolument inſignifiantes, c'eſt-à-dire, qu'elles ne nous donneroient aucune lumiere ſur la ſituation primitive des couches de la montagne; parce qu'on pourroit croire qu'elles ſe ſont formées depuis que les couches ſont dans la ſituation qu'on leur voit aujourd'hui. Mais quand on les trouve, comme ici, dans une poſition qui approche beaucoup plus de l'horiſontale que de la verticale, (elles font avec l'horiſon des angles de 35 degrés,) il eſt infiniment probable qu'elles ont été formées avant que le corps de la montagne fût aſſis dans ſa poſition actuelle. En effet, comment concevoir qu'une maſſe énormement peſante, dont toutes les parties tendent à s'affaiſſer & à ſe rapprocher dans une ſituation perpendiculaire à l'horiſon, ait pu ſe diviſer d'elle-même en ſections horiſontales, c'eſt-à-dire, précisément dans le ſens ſuivant lequel la force de la peſanteur tend à réunir ſes parties!

Il eſt donc très-vraiſemblable que ces fiſſures ſe ſont formées dans le temps où les couches avoient une ſituation horiſontale ou à-peu-près telle, & qu'elles ſont même des monumens précieux de cette ſituation primitive.

primitive. Leur position & celle des couches étoit donc originairement l'inverse de ce qu'elle est aujourd'hui ; les couches qui sont actuellement verticales étoient alors horisontales, & les fentes aujourd'hui horisontales étoient perpendiculaires à l'horison. Telle est aussi la position qu'on leur voit constamment dans les couches qui ont conservé la position horisontale dans laquelle la nature les a produites.

Quant au parallélisme que ces fissures observent entr'elles, il tient aussi à leur origine, puisqu'un accord, tant de fois répété, ne sauroit être regardé comme l'effet du hasard. Il me paroît naturel de croire, que lorsque ces couches nouvellement formées étoient encore molles, la base qui les soutenoit, s'affaissoit graduellement dans un sens déterminé, d'où résultoient des déchiremens tout-à-la-fois parallèles entr'eux & perpendiculaires à l'horison. Je suppose, par exemple, que des couches d'une matiere pesante, peu cohérente & non ductile, reposassent sur un mélange de sable & d'argille ; que du côté du midi l'argille fut presque pure, & que la quantité de sable qui lui seroit mêlée augmentât progressivement en allant du côté du nord. Lorsque le mélange de

sable & d'argille viendroit à se dessécher, il se contracteroit inégalement, & il résulteroit de-là des affaissemens inégaux dans les couches superposées à cette base; la partie exposée au midi, où l'argille seroit la plus pure, se dessécheroit la premiere, à cause de son exposition, & prendroit une plus grande retraite, à raison de la plus grande pureté de l'argille; de-là naîtroit une fissure verticale dans les couches qui reposeroient sur cette base; & cette fissure s'étendroit du levant au couchant dans toute l'étendue des couches; puis, le desséchement faisant de nouveaux progrès, il se formeroit une nouvelle fissure parallèle à la premiere, & ainsi de suite. Au reste, je ne présente ici l'idée du desséchement que comme une cause de retraite connue & facile à saisir; car, si ces fissures se sont formées, comme je le crois, dans le sein même des eaux où les couches ont pris naissance, le desséchement ne sauroit être leur vraie cause; mais ce méchanisme peut s'appliquer à toute autre cause de condensation ou de retraite.

Même sans affaissement, la seule inclinaison de la base qui porte des masses d'une matiere fragile & homogene, peut produire dans ces masses des fentes verticales &

parallèles entr'elles. Nous en avons la preuve dans les glaciers, dont la plupart des fentes ſont verticales, parallèles entr'elles, & coupent à angles droits le plan vertical qui paſſe par la ligne de deſcente. Diverſes cauſes peuvent produire cet effet : ſi ces maſſes, en gliſſant de haut en bas, paſſent dans des endroits où la pente devienne bruſquement plus ou moins rapide, elles ſe rompront en tranches à-peu-près perpendiculaires, & à l'horiſon, & au plan vertical qui paſſe par la ligne de deſcente. Ou, ſi la partie inférieure de la maſſe eſt détruite par quelqu'accident, & que la totalité ne puiſſe pas gliſſer, les parties les plus baſſes de ce qui reſte, n'étant plus ſoutenues, cedent à l'effort de la peſanteur, & contractent des fentes qui doivent ſe répéter progreſſivement en montant ſuivant des directions parallèles.

C'est ſans doute par des raiſons analogues que les montagnes dont les couches, n'ayant que 20 ou 30 degrés d'inclinaiſon, peuvent être claſſées au nombre des horiſontales, ſont fréquemment coupées par des fentes verticales, & qui coupent à angles droits le plan vertical qui paſſe par la ligne de deſcente; ſi, par exemple, les couches

descendent au nord, les fentes courent du levant au couchant. Quelquefois aussi, & nous en avons vu plusieurs exemples, il y a des fentes parallèles entr'elles qui courent dans une certaine direction, tandis que d'autres, aussi parallèles entr'elles, courent dans une direction différente, & divisent toute la montagne en parallélépipedes. Ces fentes, qui affectent des directions différentes, peuvent venir de ce que la masse des couches fragiles repose à faux sur une base convexe : ces dernieres, par exemple, pourroient résulter de la position d'un rocher sur la surface convexe d'un cylindre incliné. Si la base étoit convexe dans tous les sens, comme un segment de sphere, les fentes seroient disposées comme les rayons d'un cercle ; & nous en voyons plusieurs exemples dans les glaciers. La retraite déterminée en partie par la crystallisation, peut aussi contribuer à la régularité des fissures, §. 610.

Les couches verticales ne dépendent point des mêmes causes.

§. 1050. On demandera peut-être s'il ne seroit pas possible d'expliquer par ces principes la formation des couches verticales ; ou plutôt si ce que j'ai nommé des couches verticales, & que j'ai été accusé de voir dans toutes les montagnes, ne seroit point l'effet d'un affaissement ou d'une retraite.

Je répondrai à cette queſtion, ou à cette objection, que les fiſſures, quoiqu'à-peu-près parallèles entr'elles, n'ont jamais la régularité des couches. D'ailleurs, ce qu'il y a de caractériſtique dans les couches, comme je l'ai ſouvent obſervé, c'eſt leur parallélisme avec le tiſſu intérieur des pierres feuilletées, des ardoiſes, par exemple, des ſchiſtes micacés, dont les feuillets infiniment minces, ne ſauroient avoir été décidés par un affaiſſement, ſurtout lorſqu'on les trouve parfaitement cohérens entr'eux. De même encore la ſituation des lames du mica, que l'on trouve parallèles & aux feuillets & aux couches de la pierre, démontre que ces couches ont été déterminées par les cauſes productrices de la pierre elle-même, & par la dépoſition ſucceſſive des élémens dont elle eſt compoſée. Mais je reviens à la deſcription de nos montagnes.

§. 1051. Les rochers qui ſuivent ceux qui ont occaſionné cette digreſſion, ſont auſſi diviſés par des fentes ſemblables, & comme ces fentes ont favoriſé l'éboulement de beaucoup de pierres, qui, en ſe détachant de la montagne, ont laiſſé des eſpaces vuides, ces vuides arrangés ſur la face de la montagne, avec une ſorte de ſymétrie,

Continuation & fin de ces fiſſures.

y forment des especes de grands escaliers ; & vers le haut, contre le ciel, de grandes dentelures.

PLUS loin ces dentelures continuent, mais la pierre change encore un peu de nature, son fond demeure bien toujours le même petrosilex, mais son tissu est moins feuilleté ; elle prend l'apparence d'un porphyre à base de petrosilex.

Espece de porphyre.

PEU-A-PEU ces fentes deviennent irrégulieres, moins marquées & s'obliterent enfin entiérement : le rocher même change absolument de physionomie ; il devient jaunâtre, & ses couches ne sont plus distinctes. Les débris qui s'en détachent ont pourtant toujours quelque ressemblance avec le porphyre dont je viens de parler, & leur base est le même petrosilex. Je remóntai en quelques endroits jusqu'au roc vif, dans l'espérance de démêler mieux sa structure, mais je trouvai partout de la confusion, ou du moins une disposition dont je n'appercevois point la loi.

Grande crevasse d'où sort l'Eau noire.

§. 1052. LE même désordre continue jusqu'au village de *Verrieres* ou de *la Verrerie*, situé à trois quarts de lieue de Martigny. Cet endroit est remarquable par une crevasse étroite & profonde, causée indubi-

tablement par une rupture ſpontanée de la montagne. Le torrent de l'*Eau noire* ou du *Trient*, qui vient de Valorſine, profite de cette ouverture pour s'échapper des hautes vallées, dans leſquelles il a pris naiſſance. On avoit établi là une verrerie, pour profiter des bois ſi abondans ſur les montagnes d'où deſcend ce torrent : on eſpéroit de les faire flotter, & comme ils s'engageoient à chaque pas dans les ſinuoſités de ce canal étroit, on avoit établi le long du rocher des planches ſoutenues par des crochets de fer, pour que les hommes puſſent pénétrer dans la crevaſſe, & dégager les arbres qui s'y arrêtoient. Ceux qui s'engageoient dans cette fente, ſembloient devoir craindre ſans ceſſe, ou que les rochers ne les étouffaſſent en ſe réuniſſant, ou qu'un fragment détaché ne les écrasât ; & ce qui fait penſer à ce dernier péril, c'eſt un bloc qui eſt demeuré ſuſpendu à moitié chemin, parce qu'il étoit trop grand pour deſcendre juſques au bas. Cependant ces accidens n'ont que peu de probabilité ; mais ce qui en a davantage, c'eſt de tomber dans le torrent en marchant & en agiſſant ſur des planches étroites, mal affermies, rendues gliſſantes par l'eau qui rejaillit ſur elles, & cela dans un lieu où

la lumiere du jour pénetre à peine, & où l'on eſt étourdi par le bruit & l'impétuoſité de l'eau qui s'y précipite. Auſſi cette entrepriſe n'a-t-elle pas pu ſe ſoutenir, la verrerie a été abandonnée.

J'AUROIS cependant deſiré d'y entrer pour obſerver la ſtructure de l'intérieur de cette montagne, mais les planches avoient été enlevées. Tout ce que l'on en voit eſt une roche feuilletée ſemblable aux précédentes. Cette roche eſt coupée en tout ſens par des veines grandes & petites, dont les unes ſont blanches & de pur feldspath; d'autres griſes, mélangées de feldspath & de mica; d'autres noirâtres, de mica preſque pur. Quant à leur forme & à leur poſition, les unes ſont planes, d'autres courbes, quelques-unes s'entrecoupent; la plupart ſemblent pourtant obſerver entr'elles quelque parallélìſme; mais rien d'aſſez prononcé pour qu'on puiſſe les regarder comme des couches, d'autant mieux que celles qu'on peut diſtinguer dans l'intérieur de la crevaſſe, ne correſpondent point avec celles du dehors.

AU-DELA du pont, ſur lequel on paſſe le torrent, le rocher ſemble montrer des indices de couches mieux prononcées; cependant

je n'oserois point encore assurer que ce ne soient pas des filons qui ont rempli des fentes parallèles, parce que l'on n'y trouve ni une extrême régularité, ni un tissu feuilleté qui fasse connoître leur position primitive.

§. 1053. A un demi-quart de lieue du torrent, on trouve des rochers taillés à pic, d'un grès micacé, qui, de même que ceux de Trient & des Fours, §§. 698 & 780, renferme des fragmens de quartz, de granit, de roches feuilletées, sans aucun mélange de pierre qui soit décidément secondaire, c'est-à-dire, d'argille tendre ou de pierre calcaire. Quelques-uns de ces fragmens sont arrondis, le plus grand nombre cependant a ses angles parfaitement vifs & entiers. Ces rocs sont d'une couleur plus obscure que ceux de Trient, je ne doute cependant pas qu'ils ne soient leur continuation. Grès poudingues.

Quant à leur structure, ils sont divisés par de grandes fissures, dont les unes, à-peu-près verticales, courent du nord au sud, comme les couches des schistes poudingues de Valorsine, §. 691; les autres, à-peu-près horisontales, coupent les premieres à angles droits. La pierre se trouve ainsi divisée en grands blocs, dont les faces sont des quadrilateres plus ou moins régu-

liers. La montagne, taillée à pic du côté du chemin, préſente pluſieurs de ces quadrilateres, dont les intervalles, agrandis par les injures de l'air, ſe ſont remplis de terre, où croiſſent des herbes qui encadrent ces maſſes noircies par le temps, & produiſent ainſi un effet très-ſingulier. Comme cette pierre, quoique mêlée de mica, n'a point un tiſſu feuilleté, il eſt difficile de décider ſi ce ſont les fiſſures horiſontales ou les verticales qui indiquent la ſituation de ſes couches. Je pencherois cependant pour les verticales, non point par un goût général pour cette ſituation, mais parce que les fragmens de roches feuilletées, & les autres pierres applaties qui ſe trouvent enclavées dans ces rochers, & qui ont ordinairement dans les grès une ſituation parallèle à celle des couches, ſe trouvent ici dans une ſituation verticale. Cela ſe voit à l'extérieur d'un rocher de ce poudingue, qui eſt un des premiers qui ſe préſente aux yeux en venant de Martigny. D'ailleurs, les autres rochers de cette même montagne ont tous leurs couches à-peu-près verticales.

Ardoiſes. §. 1054. Ces grès poudingues continuent juſqu'à un moulin, au-delà duquel la montagne, diviſée par le torrent qui

fait tourner le moulin, change tout-à-fait de nature; ce sont de vraies ardoises à feuillets plans, noirs, brillans, argilleux, non effervescens, dont les couches verticales courent du nord-est au sud-ouest. Exposées au chalumeau elles s'enflent un peu, & se fondent avec peine en un émail d'un gris jaunâtre.

§. 1055. Ces ardoises sont suivies d'un grès noir, dont on fait des meules de moulin: il est mêlé de mica & de quartz, & ne fait point d'effervescence avec les acides. Grès micacé.

Les premiers rochers de ce grès ne renferment aucun fragment de cailloux étrangers; mais ceux qui suivent en paroissent remplis: & à la couleur près, qui est d'un noir foncé, ils ressemblent parfaitement à ceux que j'ai décrits plus haut. Ces poudingues durent jusqu'à la montagne d'où tombe la cascade de *Pisse-vache*.

§. 1056. Cette cascade est une des plus belles de la Suisse: elle sort d'un profond sillon, creusé entre deux rochers, dont les têtes arrondies sont couvertes d'arbres, & elle tombe presque perpendiculairement d'une hauteur de 270 à 300 pieds, en formant des nappes, des fusées, des tourbillons d'eau réduite en poussiere, & tous les beaux acci- Cascade de Pisse-vache.

dens des chûtes de ce genre. Si, par exemple, on va l'obſerver le matin, quand le ſoleil l'éclaire, on y voit un arc-en-ciel de la plus grande vivacité. Le volume d'eau n'eſt pas bien conſidérable après des ſécheresses; mais après les pluies, c'eſt une petite riviere : & je l'ai vue alors tomber avec une telle furie, que l'eau, réduite en nuage par la violence de la chûte, remontoit preſque à la hauteur du rocher dont elle étoit tombée.

Nature du rocher. §. 1057. Ce rocher, car il faut toujours revenir au principal objet de nos recherches, eſt compoſé de ce même petroſilex que nous avons déja trouvé de l'autre côté des poudingues, §. 1046. Il ſe préſente ſous différentes formes; ici, pur, en maſſes ſolides & compactes; là, pur encore, mais feuilleté; ailleurs, feuilleté encore, mais mêlé de lames de mica & de grains de feldspath. Sous la caſcade même, & auprès d'elle, on ne peut pas bien diſtinguer la ſtructure des rochers dont il fait la matiere; mais un peu plus loin, & auprès du village de *Miville* (1),

(1) Je donne avec les gens du pays le nom de *Miville* au hameau qui eſt le plus voiſin de la caſcade, & celui de *Balme* au hameau qui ſuit, en allant à St. Maurice. Ces deux noms ſont marqués dans un ordre invers ſur quelques cartes.

on voit que leurs couches font verticales & dirigées du nord-eft au fud-oueft.

J'ai examiné avec foin cette pierre finguliere, dont on trouve ici des maffes parfaitement homogenes. Elle a extérieurement toutes les apparences d'un jade : fa couleur eft verdâtre, demi-tranfparente ; elle eft douce au toucher, fort dure, & donne beaucoup d'étincelles contre l'acier. Mais elle a un grain plus fin que le jade : elle eft plus fragile, & n'eft point auffi denfe ; car la pefanteur fpécifique du jade oriental, qui eft plus léger que les nôtres, eft d'environ 3000, §. 112 ; & le poids de cette pierre n'eft que de 2659. C'eft donc bien une efpece de petrofilex. Elle fe fond, mais avec peine, au chalumeau, en un verre blanc, tranfparent, rempli de petites bulles comme celui du feldspath. Entre les efpeces décrites, celle dont ce petrofilex fe rapproche le plus eft le *petrofilex fquamofus W.* Mais les différentes variétés de cette pierre, que l'on trouve auprès de la cafcade, ne préfentent pas toutes des écailles dans leur caffure ; les plus fines, les plus homogenes n'en ont que peu, ou même point du tout. D'après l'analyfe que j'ai faite de l'efpece la plus homogene, j'ai trouvé que cent grains contiennent.

Terre siliceuse	67, 46
. . . argilleuse	23, 15
. . . calcaire aërée . .	1, 80
Magnésie aërée	1, 28
Fer	2, 06
Eau, air & perte . .	4, 25
Total . . .	100, 00

On trouve fréquemment dans les montagnes calcaires des couches & des nids de petrosilex, mais qui ne ressemble point à celui-ci; ces rochers sont les seuls de nos Alpes que j'aie trouvés composés en entier de ce genre de pierre. (1)

Débris d'une roche de felds-path & de mica.

§. 1058. Au-delà du rocher de la cascade, on trouve des débris, & ensuite des blocs d'une pierre, qui, au premier coup-

(1) En examinant avec soin les blocs de cette pierre entassés dans les environs de la cascade, j'ai trouvé d'assez belle calcédoine presque blanche, adhérente aux faces de quelques-uns de ces blocs. Cette calcédoine s'étoit sans doute formée par une espece de secrétion dans les fentes qui ont décidé la séparation de ces blocs. La flamme du chalumeau ne la fond point comme le petrosilex, mais elle teint en noir de petites taches rousses, qu'on voit à l'aide de la loupe dans les éclats de cette pierre. Il est bien vraisemblable que ces taches rousses sont de l'ocre, & que la chaleur les ramene à l'état d'éthiops, suivant la belle théorie de M. Lavoisier. *Mém. de l'Acad.* 1782, *p.* 542.

d'œil, paroît un granit ordinaire; mais dans laquelle, en l'examinant avec ſoin, on ne trouve aucun atôme de quartz, il n'y a que du mica & du feldspath. Ces débris ſont fréquemment unis à des fragmens de roche feuilletée, compoſée auſſi de feldspath & de mica.

§. 1059. Bientot après, le chemin ſerré entre le Rhône & la montagne, paſſe au pied d'un rocher de la même nature que ces débris. C'eſt une roche feuilletée, mêlée de beaucoup de feldspath & d'un peu de mica; elle eſt par cela même très-dure & ſes feuillets très-adhérens entr'eux. Les couleurs de ces feuillets varient; on en voit de blancs, de noirâtres, & de bruns; mais tous ſont plans, parallèles entr'eux, & perpendiculaires à l'horiſon; enſorte que les ſommets de leurs tranches reſſemblent à des rubans ou à des étoffes rayées.

Rochers ſemblables à ceux d'où viennent ces débris.

Cette pierre eſt encore remarquable par des filons de feldspath; ici, pur; là, mêlé de mica, de maniere à reſſembler parfaitement à un granit. Je crois donc que les grands fragmens & les blocs ſemblables à du granit, que l'on voit derriere le village de Miville, ſont des parties de filons du

même genre, mais plus épais que ceux qu'on voit dans ce rocher.

Ce même rocher est outre cela coupé par des fentes, qui sont perpendiculaires aux plans des couches; mais qui, étant en même temps perpendiculaires à l'horison, ne nous apprennent rien sur la situation primitive de ces couches. En effet, ces fentes peuvent s'être formées depuis que ces rochers sont dans leur situation actuelle, ce que l'on ne sauroit admettre par rapport à celles qui sont horisontales.

M. le C. Grégoire de Razoumowski a reconnu que des traces noirâtres, que l'on voit dans de petites crevasses de ce rocher, sont produites par le suintement d'une eau qui charrie un peu d'asphalte (1). *Mémoires*

(1) Lorsque j'ai vu paroître deux voyages minéralogiques de M. le C. G. de Razoumowski, dans lesquels il a parcouru cette même vallée, j'ai été très-impatient de savoir ce qu'il auroit pensé des pierres remarquables & des grands phénomenes de géologie qu'elle présente. Mais quel n'a pas été mon étonnement, de voir qu'il a gardé sur tous ces objets le plus profond silence; il parle des veines de feldspath qu'il a prises pour du granit ordinaire, & des roches feuilletées de feldspath & de mica qu'il a prises pour du *saxum fornacum* : mais il ne dit pas un mot des petrosilex en masse, ni des petrosilex feuilletés, ni des ardoises verticales, ni des poudingues, ni de l'ordre singulier dans lequel ces rochers se succedent.

M. Regnier, amateur de botanique, qui fit avec lui

de

de la Société des Sciences physiques de Lausanne, T. 1, p. 85.

§. 1060. Entre cet endroit & le village de Balme, le rocher change de physionomie; ses grains deviennent si petits qu'on ne peut plus démêler si c'est du quartz ou du feldspath, qui entre avec le mica dans sa composition; cependant la complete fusion de cette pierre à la flamme du chalumeau, prouve que c'est du feldspath. Cette roche se divise en fragmens parallélépipedes de toute grandeur; la plupart de ces fragmens, déjà séparés dans le roc même, sont recouverts d'une légere couche de matiere calcaire; & même quelques-uns d'entr'eux en contiennent dans leur intérieur, partout où le tissu de la pierre s'est trouvé assez lâche pour admettre des infiltrations. Roche feuilletée.

§. 1061. Plus loin, derriere le village de *Juviana* ou *Envionne* on voit des rochers, qui ont une forme que je nomme *moutonnée*; car on est tenté de donner des noms à des modifications qui n'en ont pas, & qui ont pourtant un caractere propre. Les monta- Montagnes moutonnées.

l'un de ces voyages, fut plus heureux dans ses recherches : il trouva auprès de la cascade une nouvelle espece d'érable, qu'il a décrite sous le nom d'*Erable printanier. Mém. de Lausanne, T. I. p.* 71.

gnes que je désigne par cette expression sont composées d'un assemblage de têtes arrondies, couvertes quelquefois de bois, mais plus souvent d'herbes, ou tout au plus de broussailles. Ces rondeurs contigues & répétées forment en grand l'effet d'une toison bien fournie, ou de ces perruques que l'on nomme aussi *moutonnées.* Les montagnes qui se présentent sous cette forme, sont presque toujours des roches primitives, ou au moins des stéatites; car je n'ai jamais vu aucune montagne de pierre à chaux ou d'ardoise revêtir cette apparence. Les signes qui peuvent donner quelque indice de la nature des montagnes, à de grandes distances & au travers des plantes qui les couvrent, sont en petit nombre, & méritent d'être étudiés & consacrés par des termes propres.

Ces montagnes, que j'allai sonder au haut des prairies qui les séparent de la grande route, sont composées d'un mélange très-ressemblant au précédent, & ce sont-là les derniers rochers primitifs que l'on rencontre en sortant des Alpes par cette vallée. Le village de Juviana, dont ils occupent les derrieres, est encore à une lieue de St. Maurice.

Fin des §. 1062. A l'extrêmité de ces rochers,

on voit une grande ravine, ou plutôt une vallée ouverte du nord au midi, dans laquelle coule le torrent de St. Barthélemi. Cette vallée termine les montagnes primitives que je viens de décrire : au-delà commencent les montagnes calcaires. Cependant le pied de la montagne primitive, coupé par le torrent, est demeuré engagé sous les premieres couches de la montagne calcaire. Montagnes primitives.

Au travers de cette vallée, on voit de hautes montagnes couvertes de neige, situées derriere celles qui bordent notre route. La plus haute & la plus remarquable de ces montagnes se nomme la *Dent* ou l'*Aiguille du Midi*. De l'autre côté du Rhône, on voit une autre cime aussi très-élevée, qui se nomme la *Dent* ou l'*Aiguille de la Morcle*. Ces deux hautes cimes ont entr'elles une correspondance de hauteur, de forme, & même de matiere tout-à-fait singuliere. L'une & l'autre présentent leurs escarpemens à la vallée du Rhône. Leurs cimes crénelées sont de la même couleur brune. Sous ces cimes brunes on voit de part & d'autre une bande grise, qui paroît horisontale, & au-dessous de cette bande grise, le rocher, dans l'une comme dans l'autre, reprend sa couleur

jaunâtre. Ces montagnes sont sûrement secondaires; les bandes grises paroissent être de pierre à chaux, & les jaunes de schiste argilleux & de grès, à en juger du moins à cette distance, car je ne les ai point observées de plus près. Elles paroissent aussi appartenir à des chaînes secondaires qui passent derriere les chaînes primitives, que nous avons observées sur les bords du Rhône, & quoique les bandes jaunes & grises que l'on y observe, semblent horisontales, je ne doute point que les couches mêmes, dont ces bandes sont les sections, ne descendent en arriere avec assez de rapidité; les escarpemens de ces montagnes en sont une preuve à-peu-près certaine.

Ces hautes montagnes auroient-elles été anciennement liées entr'elles par des intermédiaires de la même nature, qui couvroient, & les primitives que nous avons observées, & toute cette vallée dans laquelle coule aujourd'hui le Rhône ? Je me garderois bien de l'affirmer, mais je serois tenté de le croire.

Rochers calcaires sur la gauche du Rhône.

§. 1063. Depuis la vallée, dont je viens de parler, & qui termine au couchant les montagnes primitives, celles qui suivent jusques à St. Maurice, sont de nature cal-

caire, à couches épaiſſes & ſuivies. Ces couches s'élevent contre les primitives que nous avons côtoyées ; & celles qui en ſont les plus voiſines paroiſſent fort tourmentées ; ici, fléchies ; là, rompues. Après une interruption, ces rochers ſont ſuivis d'autres rochers, auſſi calcaires, coupés à pic du côté de la vallée, & composés de grandes aſſiſes horiſontales. Ces rochers forment une enceinte demi-circulaire, qui vient preſque ſe joindre à ceux qui bordent la rive droite du Rhône, & fermer ainſi l'entrée de cette vallée, dont le fleuve ne ſort que par une iſſue très-étroite.

La ville de St. Maurice eſt ainſi renfermée par cette enceinte de rochers, dont les bancs épais, bien ſuivis, ſéparés par des cordons de verdure, & couronnés par des forêts, avec un hermitage niché entre ces bancs, préſente un aſpect ſingulier & pittoreſque.

§. 1064. Les rochers correſpondans de l'autre côté du Rhône, ou ſur la rive droite de ce fleuve, ſont auſſi calcaires. La montagne qui domine cette rive, un peu au-deſſus de St. Maurice, eſt compoſée de couches contournées, froiſſées & repliées de la maniere la plus étrange. Ce qu'il y a

encore de remarquable, c'est que ces couches ainsi repliées en ont d'autres à côté d'elles qui sont planes, presque verticales, & d'autres sous elles, qui sont horisontales. Il faudroit avoir observé de près ce singulier rocher, & avoir déterminé comment & jusqu'à quel point ces couches sont unies entr'elles pour former des conjectures sur leur origine. Car la vallée est trop large pour que l'on puisse en juger avec précision d'une rive à l'autre.

On voit avec peine que cette large vallée soit aussi peu cultivée; elle est presque partout couverte, ou de marais, ou des débris des montagnes voisines.

Coup-d'œil général sur les montagnes décrites dans ce chapitre.

§. 1065. Avant de quitter cette vallée, je jetterai un coup-d'œil général sur la singuliere suite de rochers qui composent la chaîne que nous venons d'observer.

Les deux extrêmités sont calcaires, avec cette différence que celle qui est la plus près de Martigny est mêlée de mica, tandis que celle de St. Maurice n'en contient point. Entre ces calcaires sont renfermées des roches que l'on regarde comme primitives; & au milieu de ces roches on trouve des ardoises & des poudingues. On sait que ce dernier genre est ordinairement classé parmi

les montagnes tertiaires, ou de la formation la plus récente. Mais ces poudingues-ci, qui ne contiennent aucun fragment de pierre calcaire, qui ne sont même point unis par un gluten calcaire, ne sont vraisemblablement pas postérieurs à la formation des montagnes calcaires, ou du moins ils ne doivent point être confondus avec ces grès & ces poudingues de formation nouvelle, qui entrent dans la composition des montagnes du troisieme ordre.

Quant aux ardoises qui se trouvent interposées au milieu de ces grès & de ces poudingues, §. 1054, elles sont de nature argilleuse, & dans l'ordre des pierres que l'on nomme secondaires.

Ces ardoises, de même que toutes les pierres de ces montagnes, ont leurs couches dans une situation verticale : mais nous avons vu qu'il y a lieu de croire qu'elles ont été anciennement horisontales.

Quelle a donc été dans l'origine la situation respective de ces différens rochers ? Nous n'avons pas encore assez de données pour résoudre ce problême. Les voyages qui feront le sujet du V & VI[e]. Vol., nous fourniront quelques-unes de ces données, & me mettront, à ce que j'espere, en état

de proposer dans la théorie générale, des conjectures satisfaisantes sur cette question & sur celles qui lui sont analogues.

St. Maurice. §. 1066. La ville de St. Maurice, où nous vînmes coucher depuis Liddes, est l'*Agaunum* des Anciens, si célebre par le massacre vrai ou faux de la légion Thébéenne. C'est aujourd'hui la capitale du Bas-Valais, ancienne possession des Ducs de Savoie, mais conquis par les habitans du Haut-Valais, qui le gouvernent encore comme pays sujet & conquis.

Cette petite ville ne consiste que dans une longue rue arrosée par un ruisseau. La plupart des maisons indiquent tout au plus de l'aisance. On a beaucoup parlé de la jolie figure des femmes de St. Maurice; mais je crois que ce sont leurs jolis chapeaux, plutôt que leurs traits, qui leur ont valu cette réputation.



CHAPITRE XLIX.

Rive droite du Rhône, vis-à-vis des rochers décrits dans le Chapitre précédent.

§. 1067. APRÈS avoir observé la suite intéressante des rochers qui bordent la rive gauche du Rhône, entre Martigny & St. Maurice, j'ai desiré d'observer aussi ceux qui leur correspondent sur la rive droite du fleuve. Ces observations ont été le principal motif d'un voyage que j'ai fait au printemps dernier 1785. Sujet de ce chapitre.

§. 1068. A demi-lieue de Martigny est un méchant pont de bois, sur lequel on passe le Rhône pour aller au village de *Fouilly*. La rive du Rhône est là très-escarpée, il est impossible de la côtoyer; il faut gravir des rochers très-rapides, & s'élever beaucoup au-dessus du fleuve. Pont sur le Rhône.

§. 1069. CES rochers exposés au sud-est, & défendus des vents du nord par la haute montagne qui les domine, sont extrêmement chauds, & produisent des plantes aussi belles que rares. J'y trouvai *Adonis* Rochers bien abrités.

vernalis, *Scorzonera humilis*, *Anemone pulsatilla*. Quelques langues de terre cultivées entre ces rochers présentoient des bleds, dont les épis étoient formés plus de trois semaines avant ceux des bords de notre lac.

Petrosilex mêlangé.

La matiere de cette montagne est un petrosilex semblable à celui de Pisse-vache, §. 1057, mais mêlangé de mica & de grains de quartz. Cette pierre paroît divisée en couches, dont la direction est à-peu-près celle du Rhône dans cette partie de son cours, elles vont de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest, & elles montent du côté du nord-nord-ouest. Quelques rochers de cette montagne ont leur surface recouverte d'une matiere pierreuse, verte, onctueuse, mais très-dure, demi-transparente, d'une ou deux lignes d'épaisseur, que les eaux paroissent avoir anciennement séparée & rassemblée dans les interstices de ces rochers.

Porphyroïdes.

§. 1070. Après être monté au-dessus de l'angle saillant que forme le Rhône vis-à-vis de Martigny, je redescendis au bord du fleuve; & je trouvai là des rochers de porphyroïdes, semblables à ceux que j'avois vus de l'autre côté, §. 1051. Au premier coup-d'œil, on les prendroit pour du granit; mais en les observant de près, on voit

qu'ils ne renferment point de quartz ; c'eſt un mêlange où dominent des cryſtaux de feldſpath blanchâtres, entre leſquels ſont parſemés des grains de ce petroſilex verdâtre qui eſt particulier à ces montagnes.

§. 1071. Au bout d'une heure & demie de marche depuis le pont où j'avois traverſé le Rhône, je paſſai par un hameau nommé *Rogé*, qui paroît extrêmement miſérable. Le chemin que j'avois ſuivi en y allant eſt très-mauvais & peu fréquenté : les habitans peu nombreux de cette langue de terre, ſerrée entre le Rhône & les montagnes, ne communiquent avec le reſte du monde qu'en traverſant le fleuve ſur un bateau poſté vis-à-vis du principal village ; toutes leurs autres avenues ſont ſi eſcarpées & ſi pénibles qu'il en font rarement uſage. Rogé, hameau.

§. 1072. A vingt-cinq minutes du village de Rogé, je regagnai le pied des rocs, & je vis qu'ils ſont là compoſés de poudingues ſemblables à ceux que j'ai obſervés de l'autre côté du Rhône, des cailloux primitifs liés par un ciment noirâtre, mêlangé de mica. Poudingues.

§. 1073. Un peu plus loin, je rencontrai des bancs minces, mais bien ſuivis, d'une pierre calcaire blanchâtre. La ſituation de ces bancs eſt exactement verticale, & leur Bancs calcaires.

direction eſt du nord-eſt au ſud-oueſt. Ils forment comme un filon de quelques pieds de largeur, encaiſſé dans une roche feuilletée dure, non effervefcente, compoſée de mica & de quartz. Il y a même ceci de remarquable, c'eſt que les couches de la pierre calcaire renferment des rognons de cette roche quarzeuſe micacée.

Ardoiſes. §. 1074. AU-DELA de ce filon calcaire, on trouve des ardoiſes, noires, fermes, mélangées de mica.

Poudingues. §. 1075. PLUS loin recommencent les poudingues, de même encore que ſur la rive oppoſée. Le fond ou la pâte de ces poudingues eſt ici d'un noir foncé, mélangé de mica; les cailloux, arrondis pour la plupart, ſont de roches feuilletées, de quartz, de petroſilex noir, & quelquefois, mais rarement, d'une pierre argilleuſe noire, médiocrement dure. Je ne pus y découvrir aucun fragment calcaire, & la pâte du poudingue ne fait point d'effervefcence.

Leurs couches verticales. JE n'avois point pu déterminer la ſtructure des poudingues que j'avois obſervés de l'autre côté du Rhône, §. 1053; mais ici, cette ſtructure eſt tout-à-fait évidente; les couches ſont très-diſtinctement prononcées, de 10 à 15 pieds d'épaiſſeur, verticales

courant du ſud-oueſt au nord-eſt. Leur direction eſt par conſéquent différente de celle des poudingues de Valorſine, qui courent à-peu-près du nord au ſud, §. 691. Il paroît cependant bien probable que tous ces poudingues ont été anciennement continus; mais la violente révolution qui a redreſſé leurs couches a bien pu ne pas leur donner la même direction dans toute leur étendue.

LES couches de ces derniers ſont rendues très-ſenſibles & très-évidentes par des veines exemptes de cailloux, qui partagent quelquefois une ſeule & même couche. Ces veines, parallèles aux faces de la couche, continuent ſans aucune interruption dans toute la partie découverte du rocher: ſans doute que les eaux dans leſquelles ces poudingues ont été formés, charioient par intervalles, tantôt du ſable mêlé de cailloux, tantôt du ſable & de la terre ſans mêlange de cailloux.

J'EUS un vrai plaiſir à revoir là le beau phénomene de ces poudingues verticaux, dont j'ai fait ſentir l'importance dans le Chapitre XX. J'ai le projet d'y retourner & de ſuivre ces couches du côté du nord-eſt, auſſi loin que cela ſera poſſible.

Ces poudingues en couches si bien prononcées sont au-dessus d'un petit hameau nommé *Les Diablets.*

Ils continuent en changeant de couleur.

§. 1076. Je ne pus pas continuer de suivre le pied des rocs; mais leurs débris & aspect me persuadent qu'ils sont toujours leur composés de poudingues jusqu'à un demi quart de lieue au-delà du hameau de *Derbignon.* Je mis trois quarts-d'heure des Diablets à Derbignon, mais par de mauvais chemins, & en faisant des détours, ensorte que l'ensemble des grès, des poudingues & des ardoises ne me paroît pas occuper ici un plus grand espace que sur la rive opposée.

La nature de ces poudingues paroît partout à-peu-près la même; mais leur couleur est très-changeante; ici grise; là vineuse; plus loin verdâtre. Ces variétés n'ont rien qui étonne; nous avons vu les poudingues de Valorsine présenter des couleurs différentes dans une seule & même pierre.

Passage de la Crote.

§. 1077. Je vins à cheval jusqu'à Derbignon; mais là il fallut mettre pied à terre. J'allai voir à trois quarts de lieue plus loin, en descendant le Rhône, un passage extrêmement dangereux, qui conduit dans le

canton de Berne, & par où l'on peut aller à Bex ou à St. Maurice. Ce passage se nomme *La Crote.* Je ne pus pas le traverser, parce qu'on avoit enlevé une échelle, sans laquelle il est impossible de le franchir. Il faut même avoir la tête bonne pour aller jusques-là ; car on ne peut y parvenir qu'en passant par des sentiers de quatre à cinq pouces de largeur, au bord d'un rocher taillé presqu'à pic, à cinq ou six cent pieds au-dessus du Rhône. Le passage est sur le territoire de Berne à un demi-quart de lieue d'une ravine qui sépare ce territoire de celui du Valais.

Ce rocher, de même que ceux qui lui correspondent de l'autre côté du Rhône, est de cette singuliere roche feuilletée de mica & de feldspath, sans mêlange de quartz. Les rochers de ce genre, les plus près de Derbignon, sont divisés en couches bien prononcées, parallèles aux petits feuillets de la pierre. Ces couches sont verticales ; elles courent à vingt degrés du nord par est. Des fentes perpendiculaires à leurs plans les coupent en faisant avec l'horison des angles de 55 à 60 degrés, & en montant au nord, ou plus exactement, à 20 degrés du nord par est. Roches verticales.

Le tissu de la pierre est très-fin ; il faut

le chalumeau pour faire connoître que les particules blanches & dures qui entrent dans sa composition sont du feldspath & non du quartz. Mais leur fusion en un verre blanc & bulleux décide la question. Cette pierre se divise d'elle-même en parallélépipedes obliquangles qui sont fréquemment recouvertes d'un *sinter* ou d'une concrétion calcaire ferrugineuse. C'est une infiltration qui vient du dehors postérieurement à la formation de la pierre; car les parties intérieures ne font effervescence que dans les endroits où la pierre a été fendue ou étonnée. Nous avons vu précisément la même roche avec le même accident sur la rive opposée, §. 1060.

Outre-Rhône. §. 1078. DE Derbignon je revins sur mes pas, à *Outre-Rhône* principal village de cette langue de terre serrée entre le Rhône & les montagnes. Les paysans le nomment par corruption *aux trois Rhônes*, mais son vrai nom est *Outre-Rhône*, *ultra Rhodanum*. On le nomme aussi *Colonge*. Je me reposai là quelques momens, après quoi je vins avec mes chevaux passer le Rhône sur un bac qui est vis-à-vis du village; & de-là je revins à Martigny.

Considé- §. 1079. ON voit par cet exposé, que bien

bien que la vallée du Rhône ait dans ce trajet près d'une lieue de largeur moyenne ; les montagnes qui la bordent sont en général du même genre, & dans la même situation sur l'une & l'autre rive. rations générales.

Il y a cependant trois différences que je dois exposer & apprécier en peu de mots. Différences entre les deux rives.

La plus importante est dans ces couches de pierre calcaire, §. 1073, que j'ai trouvées sur la rive droite, & que je n'ai point vues sur la gauche. Mais il est possible qu'elles y soient, & qu'elles m'ayent échappé, masquées par des débris ou par d'autres causes accidentelles; cette supposition est d'autant plus possible, que l'épaisseur de ces couches n'est que de quelques pieds. D'ailleurs il arrive souvent, que des filons, tel que paroît être celui dont je parle, ne s'étendent pas à de grandes distances, quoique la nature de la montagne demeure la même. Enfin ce qui diminue l'importance de cette différence, c'est que ces couches calcaires se trouvent dans le voisinage de l'ardoise, qui passe, comme la pierre calcaire, pour une pierre de nature secondaire, & qui alterne très-fréquemment avec elle. Premiere différence.

Seconde différence.

UNE autre différence que l'on aura pu remarquer, c'est que sur la rive droite, je n'ai point trouvé de petrosilex pur & en grandes masses, comme sur la rive gauche dans les environs de la cascade. Mais cette différence ne me frappe pas non plus beaucoup; parce qu'au lieu de petrosilex, j'ai trouvé sur la rive droite des roches composées en très-grande partie de feldspath. O[illegible] je regarde le petrosilex & le feldspath co[illegible] des pierres de la même nature. Leur dureté est à très-peu-près la même ; leur densité la même, leur fusibilité la même ; l'analyse chymique démontre dans l'un & dans l'autre les mêmes principes, la terre siliceuse, la terre argilleuse & le fer ; & de plus ces ingrédiens s'y trouvent à très-peu-près dans les mêmes proportions. Il ne reste donc de différence que dans la couleur & dans l'aggrégation des élémens. Or, on sait que ces qualités accidentelles tiennent souvent à des causes qui peuvent être purement locales.

Troisieme différence.

LA troisieme différence, celle qui se trouve dans la direction de quelques-unes des couches, je l'ai déjà indiquée, §. 1075, & il semble inutile de répéter, que quand des couches formées originairement dans une

situation horisontale, ont été redressées par des opérations violentes de la nature, il n'y a pas lieu de s'étonner qu'elles n'aient pas exactement la même position dans tout l'espace qu'elles occupent.

Les différences ne sont donc pas très-signifiantes, & les ressemblances sont au contraire du plus grand poids. Ce qui leur donne à mon gré la plus grande force, c'est la rareté des pierres dont ces montagnes sont composées, ces especes de porphyres à base de petrosilex, ces roches feuilletées mélangées de feldspath & de mica : c'est encore la correspondance de l'ordre dans lequel elles se suivent; ces bancs de poudingues séparés par des ardoises sur une rive comme sur l'autre; leur situation également verticale ou à-peu-près telle. Voilà de grandes & fortes analogies & qui ne permettent pas de douter que ces montagnes, produites dans le même temps & par les mêmes causes, n'aient été anciennement unies.

⁂

CHAPITRE L.

De St. Maurice à Bex. Coup-d'œil sur les Salines.

Sortie de St. Maurice.

§. 1080. En sortant de St. Maurice, on suit un chemin pratiqué sur une corniche au pied d'un roc taillé à pic au-dessus du Rhône ; & ce fleuve est là profond & rapide. C'est l'unique passage par lequel on puisse entrer en voiture dans l'intérieur du Valais, & l'on voit par sa situation, combien la Nature en a rendu la défense facile.

On traverse ensuite le Rhône sur un beau pont de pierre d'une seule arche, qui s'appuie de part & d'autre sur des roches calcaires, dont les couches sont à-peu-près horisontales.

Entrée du Canton de Berne.

§. 1081. A quelques pas au-delà du pont, on entre sur les terres du Canton de Berne, en passant une porte défendue par un petit corps de garde. Là, si l'on se retourne du côté du Valais, on a une vue pittoresque du Rhône, du pont & du château de St. Maurice, bâti à l'extrémité du pont au pied d'un beau rocher couronné par d'épaisses touffes d'arbres.

La route de St. Maurice à Bex, premier village du Canton de Berne, est aussi charmante ; ombragée par de grands noyers, entre des prairies, qui d'un côté aboutissent au Rhône, & de l'autre à de beaux rochers à demi-cachés par des arbres. Ces rochers calcaires sont la continuation de ceux que l'on voit à l'opposite de St. Maurice.

En approchant de Bex, on voit naître de petites collines sur le devant de ces rochers. Ces collines, composées de gypse, sont le commencement des montagnes de la même matiere dans lesquelles coulent les sources d'eau salée que la République de Berne fait exploiter.

§. 1082. Ces salines sont dignes de la curiosité des voyageurs, non par la quantité de leur produit, mais par la grandeur & la perfection des travaux dont elles ont été l'objet. Salines d'Aigle ou de Bex.

Le grand Haller, qui avoit été chargé pendant six ans de leur direction, en a donné la description en Allemand dans un petit ouvrage qui a été traduit sous le titre de *Description courte & abrégée des salines du gouvernement d'Aigle mise au jour par ordre du souverain. Yverdon*, 1776, 8°.

Cet ouvrage, auquel son auteur a donné

tous ses soins, & qui renferme tout ce que ces salines présentent de plus intéressant, me dispensera d'entrer dans les détails. S'il étoit possible d'y ajouter quelque perfection, on devroit l'attendre de M. le Capitaine WILD, inspecteur-général des mines du Canton de Berne. Ce savant minéralogiste a fait un long séjour dans ce pays avec un emploi qui l'attachoit particulièrement à cet objet : il ne laissera rien à desirer, s'il veut communiquer au public les fruits de ses recherches ; & je crois annoncer une nouvelle agréable à mes lecteurs minéralogistes, en leur apprenant que c'est son intention.

POUR moi, qui n'ai vu ces salines que rapidement & en voyageur, je me contenterai de donner une idée générale, non de la disposition des galeries & de l'exploitation du sel, mais de la nature & de la structure des montagnes dont il sort, & de ce qui intéresse le plus directement la géologie.

Ouvrages admirables.

§. 1083. LA plupart des voyageurs vont voir & admirer dans ces salines des ouvrages de l'art qui sont réellement étonnans dans leur genre : des galeries d'une étendue prodigieuse creusées dans le roc vif ; une montagne traversée de part en part par deux galeries percées en sens contraire pour se

rencontrer dans le centre de la montagne, & qui s'y ſont en effet rencontrées; des réſervoirs immenſes creuſés dans le roc au milieu de la montagne; une roue de trente-ſix pieds de diametre qui ſe meut avec la plus grande liberté dans le cœur de cette même montagne, tandis que l'on a peine à comprendre comme on a pu, dans des eſpaces auſſi reſſerrés, tranſporter & aſſembler les pieces dont elle eſt formée.

§. 1084. MAIS ce qu'il y a de plus intéreſſant pour le minéralogiſte, c'eſt la ſinguliere ſtructure de la montagne dans laquelle tous ces travaux ont été exécutés. Structure de la montagne.

L'ÉCORCE extérieure de la montagne, au-deſſous de la terre végétale, eſt preſque par-tout un gypſe gris ou blanc, tendre & ſujet à être décompoſé par les injures de l'air. Dans ce gypſe extérieur j'ai rencontré en quelques endroits une pierre calcaire noirâtre coupée par des veines de ſpath calcaire blanc. Mais le corps même de la montagne eſt compoſé d'une pierre mélangée, à laquelle on donne dans le pays le nom de *roc gris*. Cette pierre eſt un aſſez ſingulier mélange de gypſe, de ſable & Ecorce extérieure.

d'argile. (1) Sa propriété la plus intéressante pour l'exploitation du sel, c'est qu'elle est assez compacte pour retenir fortement l'eau salée, qui ne pénetre point au travers.

Le cylindre.

MAIS le noyau, ou le cœur de la montagne, nommé très-improprement *le cylindre*, & qui, à ce qu'on assure, se trouve renfermé de toutes parts dans ce roc gris, est d'une toute autre nature. C'est une pierre limoneuse ou argilleuse, d'un noir tirant sur le bleu, tendre, luisante, naturellement divisée en petits fragmens irréguliers. On a lieu de conjecturer, dit M. DE HALLER, " que „ ce noyau a à-peu-près la forme d'un cône „ renversé, large par le haut, & se perdant „ à une profondeur immense, où il se termine en pointe. „ Mais M. WILD croit que la forme de cette masse argilleuse n'est ni cylindrique, ni conique. Il pense, que l'idée la plus sensée qu'on puisse s'en former, est de supposer qu'elle remplit une fente énorme de la montagne gypseuse; & que cette fente se retréoit par le bas en faisant avec un plan vertical un angle de 45 degrés.

M. DE HALLER assure que ce noyau

(1) M. le Capitaine Wild donnera, dans son ouvrage sur les salines, l'analyse de cette pierre, & distinguera ses différentes variétés.

ne contient point de ſel, & cependant les principales ſources ſalées en ſortent. Il croit donc que cette maſſe criblée de trous & de fentes, & renfermée dans le roc gris impénétrable à l'eau, doit être conſidérée comme un immenſe réſervoir dans lequel s'infiltre l'eau ſalée qui y vient du haut de la montagne.

D'APRÈS cette manière d'enviſager ce noyau, lorſque la ſource a paru diminuer, on a percé plus bas & on a obtenu ſur-le-champ une augmentation conſidérable, tant dans la quantité que dans la ſalure de l'eau. Lorſqu'elle a recommencé à baiſſer, on a de nouveau percé plus bas. Ainſi depuis 1684 incluſivement juſques à 1785, on a répeté cette opération douze fois, en s'enfonçant toujours davantage, enſorte que la ſource ſort actuellement de 480 pieds de France (1) plus bas qu'elle ne faiſoit avant l'opération de 1684.

C'EST en faiſant ces opérations que l'on a reconnu la forme du noyau. On y parvenoit par des boyaux, qui partoient tous d'un même puits perpendiculaire à

(1) M. de Haller ne dit que 386 pieds; mais depuis lui on a creuſé encore 25 pieds plus bas, & ſes meſures ſont en pieds de Berne.

l'horiſon, & plus on s'enfonçoit, plus il falloit prolonger ces boyaux pour atteindre le réſervoir. Ce puits pourroit être conſidéré comme la ligne des abſciſſes & les boyaux comme les ordonnées; on pourroit donc s'en ſervir pour déterminer la forme du réſervoir. Mais M. de Haller obſerve fort bien que cette conſtruction ne donneroit que la ſection verticale d'un côté, & non point la forme totale; car comme on ne l'a ſondé que d'un côté, on ne ſait pas même ſi tandis qu'il ſe retrécit dans un ſens, il ne s'élargit pas de l'autre.

Opinion de M. de Haller ſur l'origine de ces ſources.

§. 1085. M. de Haller eſt convaincu qu'en perçant ainſi toujours plus bas ce reſervoir, on n'a gagné que les eaux ſalées qui y étoient renfermées, & que la ſource proprement dite demeure invariablement la même & en quantité & en ſalure.

La principale, celle de la Providence, pour laquelle ont été faits les travaux dont je viens de parler, a conſtamment donné pendant les ſix ans où les ſalines ont été ſous l'inſpection de ce grand homme, 913 livres poids de marc d'eau par heure, & cette eau contient en ſel un peu plus de onze & demi pour cent. (1)

(1) Cela feroit environ 2500 livres de ſel par jour,

Elle eſt cependant ſujette à une augmentation périodique qui s'apperçoit au commencement de l'été. Or comme cette augmentation ne devient ſenſible que quatorze jours après la chaleur & la fonte des neiges, M. de Haller en conclud que la vraie ſource, celle d'où vient l'eau ſalée, eſt fort éloignée du lieu où on la reçoit, & que le chemin par lequel elle paſſe eſt très-étroit. Voici d'après ces faits, la concluſion de M. de Haller ſur l'origine de ces ſources.

" Quand je conſidere, dit-il, que depuis „ le commencement du monde juſques à „ préſent, les ſources chaudes ſont demeu„ rées invariablement chaudes, les ſources „ de ſel ſalées, les acidules vineuſes, & „ qu'on n'a obſervé, ni dans la quantité, „ ni dans la force des ſources que nous „ connoiſſons le mieux, aucun changement „ durable, je ſuis porté à penſer que toutes „ ces eaux reçoivent le ſel ou la ſaveur „ vineuſe dont elles ſont imprégnées de „ quelque réſervoir immenſe & ſouterrain „ qui leur eſt propre, & qui diminue ſi peu „ en pluſieurs ſiecles que la perte eſt inſen-

ou 9072 quintaux par année. D'après les meſures priſes par M. Wild leur produit eſt actuellement d'un tiers moins conſidérable.

„ ſible. Je crois donc, par conſéquent que „ tous les travaux des hommes, quelque „ grands qu'ils ſoient n'operent que très-peu „ de choſe. „ p. 31. (1)

Le ſel ne feroit-il point renfermé dans le gypſe ?

§ 1086. Ce n'eſt point ici le lieu de diſcuter, dans ſa généralité, la grande queſtion de l'origine des ſources minérales. Je dirai ſeulement, que comme il paroît que le gypſe accompagne très-fréquemment les ſources ſalées, j'avois penſé que peut-être y avoit-il entre les élémens du ſel marin & ceux de cette pierre quelque affinité particulière, ou peut-être auſſi quelque concordance dans la cauſe de leur dépoſition : qu'en conſéquence il feroit poſſible que le gypſe dont toutes ces montagnes ſont compoſées renfermât quelques élémens de ſel, trop peu nombreux pour être ſenſibles au goût, mais cependant ſuffiſans pour imprégner des eaux qui s'infiltreroient lentement à travers des maſſes conſidérables de cette

(1) On pourroit cependant répondre à M. de Haller, que ſi par ces travaux on parvenoit à ſe rendre maître de ces *immenſes réſervoirs*, on *opéreroit* certainement beaucoup. Il paroît même que ſi l'on étoit perſuadé de ce ſyſtême, c'eſt de cette recherche qu'il faudroit principalement s'occuper, en fondant les montagnes qui ſont au-deſſus du cylindre, & dont les écoulemens peuvent y parvenir.

pierre. Diverſes petites ſources ſalées trouvées au bas des collines de gypſe dans les environs des ſalines ; des cryſtaux de ſel gemme que j'ai moi-même ramaſſés en différens endroits dans les fentes de ces gypſes, ſembloient donner quelque couleur à cette hypotheſe.

Deſirant de la vérifier, au moins par une expérience, j'ai eſſayé un de ces gypſes mélangés d'argile que les gens des ſalines appellent *roc gris.* Je l'avois moi-même détaché du roc où l'on creuſoit en 1785 un grand réſervoir auprès *du creux du Bouillet* & dans un endroit éloigné de toute ſource & de toute veine de ſel. Pour plus de précaution, j'ai lavé ſa ſurface avec de l'eau diſtillée ; enſuite après l'avoir fait ſécher, je l'ai réduit en poudre très-fine. Six onces d'eau diſtillée, digérées à froid ſur cette poudre, & évaporées enſuite avec lenteur, n'ont donné que des cryſtaux de ſélénite, ſans aucun atome viſible de ſel marin.

J'ai voulu voir alors ſi l'eau, aidée de la chaleur, n'en extrairoit pas davantage. Pour cet effet, j'ai verſé douze onces d'eau diſtillée ſur ces mêmes deux onces de gypſe ; j'ai fait bouillir fortement cette eau pendant une heure, mais elle n'a pas donné non plus le

plus petit atôme de sel marin. Ce qui prouve plus fortement encore qu'elle n'en contenoit point, ou du moins une quantité infiniment petite, c'est qu'une décoction semblable, purgée de sa sélénite par la terre pesante & mêlée ensuite avec la solution d'argent, n'a fait que devenir un peu louche sans donner une quantité sensible de lune cornée. Peut-être ce gypse pris dans quelqu'autre endroit en donneroit-il davantage. Cependant M. de Haller dit en général que le *roc gris* ne contient que peu ou point de sel ; mais comme il ne rapportoit aucune épreuve exacte & directe, j'ai cru devoir faire au moins cet essai.

§. 1087. Ces expériences, si elles ne sont pas bien instructives, ne sont pas du moins aussi dispendieuses que celles que M. le baron de Beust, gentilhomme Saxon, fit entreprendre à la République de Berne, d'après un systême qu'il s'étoit formé sur l'origine de ces sources salées.

" Il croyoit, dit M. de Haller, qu'il „ y a sous la croûte de la terre, & plus „ bas que les rivieres, une *mère* ou matrice „ de sel ; que toutes les sources salées n'en „ sont que des veines ou des émanations ; „ & qu'on parvient à cette mère de sel,

„ si l'on creuse un puits qui descende jus-
„ qu'au-dessous des rivieres...... Il parvint
„ à faire goûter sa conjecture. Il conseilla
„ de creuser à une demi-lieue de la mon-
„ tagne qui a été décrite ci-dessus. On fit
„ un puits de la profondeur de six cent
„ treize pieds, & un peu plus bas que le
„ lit du Rhône qui coule dans la vallée (1).
„ Malgré le sérieux de la chose, on ne
„ peut presque pas s'empêcher de rire. On
„ entendit au fond le bruit d'une source
„ voisine qu'on étoit sur le point de décou-
„ vrir. Les chefs du travail, dont l'un étoit
„ un homme prudent & considéré, descen-
„ dirent pleins de joie pour voir l'éruption
„ de la source : elle parut & se trouva
„ douce.

« On n'a assurément jamais fait une ex-
„ périence de physique plus chere que celle-
„ là. Cependant ce creux ne fut pas abso-
„ lument sans traces de sel. On trouva à
„ une grande profondeur trois petits filets
„ qui coulent encore en partie & contien-
„ nent jusques à vingt-deux pour cent ; mais

(1) M. Wild m'écrit que la profondeur de ce puits, qu'il a remesuré lui-même, est de 733 pieds 3 pouces de Berne, qui dans le rapport de 133 à 144 font 677 pieds 3 pouces de France.

„ la quantité d'eau étoit peu considérable.
„ On trouva aussi dans son voisinage & dans
„ une courte galerie, du spath & du sel
„ en cubes avec une bulle d'air mobile
„ dans l'intérieur. Les vaines espérances
„ qu'on avoit fondées sur la profondeur
„ furent ensuite totalement détruites par un
„ nouveau puits qu'on creusa à Ercossay &
„ qu'on poussa même plus bas que le Rhône :
„ il ne s'y trouva pas le moindre sel „ p. 34
& 35.

Creux ou puits du Bouillet.

§. 1088. Le premier de ces puits qui se nomme *le creux du Bouillet*, piqua vivement ma curiosité. Ce n'est pas que je fusse très-empressé de voir ces petites sources & ces cubes de sel; j'en avois vu ailleurs, ni quelques couches arquées qui s'observent dans le gypse dont cette montagne est composée : ce phénomene se voit bien plus en grand & d'une maniere plus instructive dans les escarpemens des montagnes. Mais je ne devois pas laisser échapper l'occasion d'éprouver la température de la terre à une aussi grande profondeur. Ce qui rendoit surtout cette observation intéressante, c'est que ce puits n'a aucune galerie latérale percée jusques au jour. Il n'y a donc aucun courant & l'air extérieur ne peut influer sur

la

la température du fond de ce puits qu'au travers du long & étroit canal par lequel on y descend. D'ailleurs, comme on n'y travaille plus, on y va très-rarement; l'ouvrier qui en a la garde, m'assura que personne n'y étoit descendu depuis trois mois entiers. Je pouvois donc me flatter d'observer là avec beaucoup de précision la température du corps de la montagne à cette grande profondeur. La seule chose que l'on eût à redouter c'étoit le méphitisme; mais l'expérience a appris que l'air n'y acquiert aucune qualité malfaisante.

On descend ces 677 pieds par 49 échelles, les 26 premieres de 18 échelons, & les 23 autres de 14, cela fait 790 marches, auxquelles il faut en ajouter 49, parce que les petits planchers qui séparent les échelles servant de marches au haut & au bas de chaque échelle, chacune d'elles a une marche de plus qu'elle n'a d'échelons.

La derniere échelle étoit enfoncée à huit pieds & demi de profondeur dans l'eau salée qui vient des deux petites sources dont a parlé M. de Haller, & qu'on laisse accumuler jusques à ce qu'il y en ait une quantité considérable. Je plongeai mon thermometre dans cette eau, & je fus très-étonné de le

Température de ce puits.

voir se fixer à 14 degrés ou plus exactement à 13,9. Je craignis de m'être trompé, je répétai l'immersion, & comme j'étois obligé de tenir d'une main le thermometre, de l'autre la lampe & de les rapprocher pour observer le thermometre plongé dans l'eau; mon corps se trouvoit tout d'un côté & en dehors de l'échelle. Je croyois cette échelle fermement assujettie & même clouée, comme l'étoient toutes les autres, mais elle étoit si bien en liberté qu'elle se retourna sur elle-même, & que je me trouvai dessous. Heureusement j'avois passé au travers de l'échelle, le bras qui tenoit la lampe, & je restai suspendu par-là; sans quoi, je serois tombé dans l'eau salée. L'ouvrier qui m'accompagnoit, & qui étoit resté sur le plancher supérieur m'aida à redresser & à assujettir l'échelle; après quoi je vérifiai encore deux fois mon observation, car malgré cette violente secousse, je n'avois ni abandonné, ni cassé mon thermometre, & je trouvai toujours précisément le même degré.

Il auroit été intéressant d'éprouver la température qui régnoit à différentes profondeurs ou à différentes distances du fond; mais l'expérience ne pouvoit pas se faire exactement dans le puits même, dont l'air

étoit réchauffé par nos corps & par nos lampes. Je ne crus pouvoir la tenter avec ſuccès que dans deux petites galeries qui communiquent latéralement avec le puits, elles n'ont aucune autre iſſue, & ne ſont par conſéquent point expoſées aux influences de l'air extérieur.

L'UNE, qui n'a point de nom, eſt à 113 pieds 3 pouces au-deſſus du fond du puits, & par conſéquent à 564 au-deſſous de ſon entrée. Je ſuſpendis mon thermometre au fond de la galerie, après quoi je me hâtai de me retirer pour lui laiſſer prendre la température du lieu; je revins enſuite l'obſerver, & je le trouvai à 12 $\frac{1}{2}$ degrés: l'eau ſtagnante ſur le ſol de la même galerie avoit exactement la même température; enſorte que je fus bien aſſuré par-là de la juſteſſe de mon obſervation. Ce qui me parut bien remarquable, c'eſt qu'un de mes hygrometres, ſuſpendu dans cette même galerie à côté du thermometre, n'atteignit point le terme de l'humidité extrême; il ſe ſoutint à 77, c'eſt-à-dire, à 23 degrés du point de ſaturation. Et, en effet, quoiqu'il y eût quelques petites flaques d'eau ſtagnante ſur le ſol de la galerie, ſes parois ne paroiſſoient point

humides. Je ne saurois concevoir & la sécheresse & la salubrité de cet air, si ce n'est en supposant qu'il n'est point aussi exactement renfermé qu'il le paroît; que l'air extérieur pénetre dans ce puits par des crevasses ou des fentes imperceptibles, & qu'il s'y renouvelle lentement, mais continuellement.

DANS l'autre galerie, qui se nomme *la galerie de Stettler*, qui est de 232 pieds plus élevée, ou de 331 pieds 10 pouces au-dessous de l'ouverture du puits, la température de l'air, de même que celle de l'eau stagnante dans son fond étoit de 11 $\frac{1}{2}$ degrés. On voit dans cette galerie du sel gemme mêlé de spath calcaire dans une veine du roc noir dont elle est composée.

LA chaleur alloit donc en diminuant à mesure que l'on s'éloignoit du fond du puits, ou que l'on s'approchoit de la surface extérieure de la montagne.

Cette chaleur paroît accidentelle.

§. 1089. C'EST un phénomene bien remarquable, que de voir la chaleur du fond de ce puits surpasser de plus de 4 degrés la température moyenne du globe; & il étonne encore davantage quand on le compare avec les expériences que j'ai faites sur la température du fond des lacs de la Suisse;

que j'ai toujours trouvée fort au-dessous du tempéré, & d'environ 10 degrés moins grande que celle du fond de ce puits.

M. le Capitaine WILD, à qui ce phénomene n'a point échappé, croit que cette chaleur est purement locale : & il remarque avec beaucoup de justesse, qu'on peut l'attribuer au soufre & aux pyrites qui abondent dans ces montagnes.

LES voyageurs qui veulent visiter les salines, doivent s'arrêter à Bex; ils y trouveront une très-bonne auberge à l'enseigne de l'ours, & le sieur DUR, maître de cette auberge, leur procurera la permission nécessaire pour être introduits par-tout, avec des chevaux ou des voitures s'ils en souhaitent.

CHAPITRE LI.

De Bex à Genève.

§. 1090. LA grande route de Bex à Villeneuve suit toujours le fond de la vallée du Rhône, en côtoyant les montagnes qui bordent la droite ou le côté oriental de cette vallée. Ces montagnes sont en général

Continuation des collines de gypse.

de nature calcaire, mais on voit à leur pied, jusques auprès de la ville d'Aigle, située à une lieue & demi de Bex, la continuation des collines de gypse qui renferment les sources salées. Le gypse est si commun dans ce pays, que les murailles qui bordent la route de Bex à Aigle sont presque entierement composées de cette pierre.

Collines de Charpigny & de St. Tryphon

§. 1091. A l'opposite de ces collines, au couchant de la grande route, on voit sortir du fond plat de la vallée deux collines alongées dans le sens de cette même vallée. Ces collines sont l'une & l'autre d'une pierre calcaire dure, & escarpées presque de tous les côtés. L'une, la plus voisine de Bex, ou la plus méridionale, se nomme *Charpigny*, l'autre *St. Tryphon*. Au haut de celle-ci est une tour quarrée, haute d'environ 60 pieds, sur 27 à 28 de large & de construction indubitablement Romaine. Sa position étoit très-avantageuse pour un poste d'observation en temps de guerre. On voit encore les restes du mur qui lui servoit d'enceinte. Au-dessous de la tour, au midi, est un petit village du même nom, & entre la tour & le village une belle carriere de marbre noir. Les couches de ce marbre sont horisontales, leur épaisseur est d'un pied & leur étendue

très-considérable. Je n'ai pu découvrir dans ce marbre aucun reste de corps organisé; mais plus haut, dans la pierre grise qui le recouvre, j'ai vu quelques débris de coquilles univalves, dont je n'ai pas même pu reconnoître l'espece.

Je revis avec attendrissement, dans mon dernier voyage en 1785, ces mêmes lieux que j'avois visités 22 ans auparavant avec le grand Haller, qui m'honoroit de son amitié, & qui dans un séjour que j'eus le bonheur de faire chez lui à Roche, eut la complaisance de me conduire à St. Tryphon, pour me donner le plaisir d'herboriser avec lui & de cueillir là deux ou trois jolies plantes : *Medicago polymorpha minima*, *Enum. Helv.* N°. 383. *Melica ciliata*, N°. 1517. *Poa bulbosa*, N°. 1641.

Dans ce dernier voyage, j'y portai le barometre ; j'observai sa hauteur, d'abord dans la vallée, & ensuite au pied de la tour. Je trouvai par cette observation le bas de cette tour élevé de 41 toises ou de 246 pieds, au-dessus de la prairie qui sépare ces collines de la grande route d'Aigle à Bex.

L'hygrometre que j'y portai en même temps marquoit 59, 5 dans la plaine & 56, 1 sur la colline; c'est-à-dire, qu'il se trouva

de 3 degrés 4 dixiemes plus au fec fur la colline. Cependant, la chaleur étoit d'1, 7 plus grande dans la plaine; d'où il fuit, d'après mes tables de correction, que fi la chaleur eût été auffi forte fur la colline que dans la vallée, l'hygrometre auroit été fur celle-là d'environ 6 degrés plus au fec. Cette obfervation eft conforme à d'autres du même genre. *Effais fur l'hygrométrie.* §. 346.

Il paroît évident que ces rochers ifolés au milieu de cette large vallée font des noyaux plus durs & plus folides, qui ont réfifté aux caufes deftructices par lefquelles cette vallée a été creufée. Ils ne font cependant pas exactement de la même nature, & furtout pas de la même ftructure; car celui de St. Tryphon eft compofé de couches régulieres, horizontales ou à-peu-près telles, tandis que celui de Charpigny a les fiennes très-inclinées & fouvent dans un grand défordre.

Carriere de marbre à Roche.

§. 1092. A une lieue au-delà d'Aigle, la route paffe auprès d'un roc avancé qui eft entierement compofé d'un affez beau marbre veiné de rouge, de blanc, de gris & de noir. Ce marbre prend un très-beau poli; on le fcie & on le travaille fur le lieu même; c'eft prefque le feul dont on faffe

usage à Genève & dans le pays de Vaud; il en va même beaucoup à Lyon. Les tables polies de ce marbre présentent fréquemment des coquillages dont la plupart sont des peignes striés, & de très-beaux madrépores. Tous ces corps marins ont pris entierement la nature & le grain même du marbre, on n'y voit presque jamais la coquille sous sa forme originaire.

Ce marbre se trouve là divisé en gros blocs irréguliers qui résultent de la rupture & de l'affaissement inégal des couches dont il est composé; ces couches sont actuellement, les unes inclinées, d'autres diversement contournées; mais il est vraisemblable qu'elles ont été originairement planes & à-peu-près horisontales.

§. 1093. On voit dans le haut de la montagne, derriere & au-dessus de ces marbres, des bancs d'une pierre rouge dont les parties les plus atténuées ont vraisemblablement formé la matiere colorante de ce marbre. J'ai ramassé dans un ravin, qui n'est pas loin de la carriere, quelques fragmens de cette pierre qui avoient glissé du haut de la montagne. Elle a un grain assez grossier & un peu écailleux, se raye en gris, & exhale une forte odeur de terre comme

Pierre rouge argilleuse.

les pierres de corne, mais elle fait effervescence avec les acides. Elle contient donc de la terre calcaire libre mêlée avec de l'argille & du fer.

Fin de la vallée du Rhône. §. 1094. A dix minutes de la carriere, on passe au village de Roche, résidence du Magistrat de la République de Berne, qui a la direction des salines. C'est là que le grand HALLER a passé six années, en consacrant à la rédaction de sa grande physiologie & de son histoire des plantes de la Suisse, tous les loisirs que lui laissoit son emploi. (1)

(1) Cet homme étonnant par son génie, par son savoir immense & par toutes ses qualités personnelles, avoit desiré ardemment que le sort, dans la distribution des bailliages, lui donnât une retraite isolée, dans laquelle il pût se livrer tout entier à l'étude. Il fut à cet égard au comble de la joie, lorsque par cette espece de loterie, il obtint pour six ans la direction des salines. Mais avant même qu'il eût atteint la moitié de son terme, il se trouva rassasié de la solitude, & il avoua que l'homme, surtout quand il approche de la vieillesse, a besoin de société pour être heureux. Lorsque j'allai le voir en 1764, j'étois déjà depuis quelques années en relation avec lui, je lui avois même fait d'autres visites, & il m'avoit toujours reçu avec bonté; mais cette derniere parut lui faire encore plus de plaisir, parce qu'il étoit, comme il le dit lui-même, pressé du besoin de voir quelqu'un avec qui il pût s'entretenir des objets de ses études. En effet, il suspendit toutes ses occupations, & pendant les huit jours que je passai dans sa maison, j'eus le bonheur d'être continuellement avec lui. J'avois alors 24 ans, je n'avois point encore vu, & je n'ai même gueres vu depuis d'homme de cette

De Roche, on vient en trois quarts d'heure à Villeneuve, petite ville auprès de laquelle se termine la vallée du Rhône, pour faire place au grand & beau bassin dans lequel ce fleuve va dépurer ses eaux & déposer le limon qu'il a entraîné des Alpes.

A demi-lieue de Villeneuve, on passe auprès de l'antique château *de Chillon*, bâti sur un rocher isolé au bord du lac. Un peu en-deçà & un peu au-delà de ce château, on laisse à sa droite des rochers calcaires,

trempe : car l'ami le plus intime qu'il ait eu, le seul philosophe avec lequel j'aimasse à le comparer, est trop modeste pour me le permettre. Il est impossible d'exprimer l'admiration, le respect, je dirai presque le sentiment d'adoration que m'inspiroit ce grand homme : quelle variété, quelle richesse, quelle profondeur & quelle clarté dans ses idées ! Sa conversation étoit animée, non de ce feu factice qui éblouit & fatigue en même-temps, mais de cette chaleur douce & profonde qui vous pénetre, vous réchauffe, & semble vous élever au niveau de celui qui vous parle. S'il sentoit sa supériorité ; & comment auroit-il pu l'ignorer ? au moins n'offensoit-il jamais l'amour-propre ; il écoutoit les objections avec la plus grande patience, résolvoit les doutes, & n'avoit jamais le ton tranchant & absolu, si ce n'est quand il étoit question de ce qui pouvoit blesser les mœurs ou la religion. Ces huit jours ont laissé dans mon ame des traces ineffaçables ; sa conversation m'embrâsoit d'amour pour l'étude & pour tout ce qui est bon & honnête ; je passois les nuits à méditer & à écrire ce qu'il avoit dit dans le jour : je ne me séparai de lui qu'avec les regrets les plus vifs, & notre liaison n'a fini qu'avec sa trop courte vie.

dont les couches minces & planes font avec l'horifon des angles de 55 degrés, en s'appuyant contre l'oueft & en tournant le dos à la chaine des Alpes. D'autres intermédiaires font à-peu-près horifontales.

Ces rochers calcaires ne font pas les derniers que l'on rencontre fur cette route; on en voit encore au bord du lac auprès de Clarens; mais dès-lors, tous ceux que l'on rencontre jufques à Geneve font d'une formation beaucoup plus récente; ce font des grès ou des poudingues formés par l'affemblage de débris de tout genre.

Coup-d'œil général fur les montagnes qui bordent la vallée du Rhône.

§. 1095. Cette fuite de montagnes calcaires que nous avons côtoyée depuis St. Maurice jufques à Chillon, ne préfente prefque nulle part des couches régulieres & horifontales: elles font prefque par-tout inclinées, fléchies, & paroiffent avoir été tourmentées par des caufes violentes: car de fimples affaiffemens ne fuffifent pas à mon gré pour rendre raifon de toutes leurs formes. Leurs efcarpemens font auffi affez irrégulierement fitués; la plus grande partie d'entr'eux paroît cependant tournée du côté de la vallée du Rhône.

La fuite des montagnes qui correfpond à celle-ci fur la rive gauche du Rhône &

du lac, eſt auſſi calcaire, & à-peu-près auſſi irréguliere. La plupart de ces montagnes, celles ſurtout qui ſont les plus voiſines du lac, ſont eſcarpées, & du coté du lac & de celui du Rhône. Les vallées qui les ſéparent paroiſſent les diviſer en chaînes parallèles au lac, qui courent du nord-eſt au ſud-oueſt. Les plus voiſines du lac ſont eſcarpées contre lui, comme je viens de le dire, tandis que les plus éloignées du lac ou les plus proches du centre des Alpes, ſont inclinées contre ces mêmes Alpes. *Le Val de Lie* ſépare ces deux ordres de montagnes : cette vallée riche & fertile a la forme d'un berceau ; les deux chaînes qui la bordent s'élevent en pente douce de ſon côté, & tournent leurs eſcarpemens, l'une contre le lac, l'autre contre les Alpes ; au reſte je n'ai point parcouru ces montagnes, je n'ai pu en juger qu'en les obſervant de loin.

MAIS ce dont on peut être certain, c'eſt que, ſi les montagnes qui bordent ces deux rives de la vallée du Rhône, ſe reſſemblent par leur nature, qui eſt calcaire de part & d'autre, elles ne ſe reſſemblent point par leur ſtructure. On n'y voit aucune correſpondance, ni dans les poſitions, ni dans les

formes : les vallées qui les féparent ne fe correfpondent pas non plus. Ce défaut de correfpondance me paroît encore réveiller l'idée des bouleverfemens.

Pays charmant. Clarens.

§. 1096. La route de Chillon à Vevey, que l'on fait dans une heure & demie, eft très-agréable : elle paffe auprès du village de Clarens, devenu célebre par la nouvelle Héloïfe. Ces lieux ont quelque chofe de doux & de romanefque. Des vergers touffus, de belles prairies qui viennent en pente douce jufques au bord du lac, des ruiffeaux d'une eau vive & claire prefque à chaque pas; & en même temps la vue du lac & des rochers élevés & efcarpés qui bordent la rive oppofée, préfente un afpect majeftueux & mélancolique.

Tuf calcaire.

§. 1097. La plupart de ces ruiffeaux qui defcendent avec rapidité de la montagne, dépofent des amas de tuf. On connoît la raifon de ce phénomene : on fait que l'agitation de l'eau dégage l'air fixe qu'elle contient, & qu'alors la terre calcaire que cet air tenoit en diffolution fe précipite & fe cryftallife (1).

(1) J'ai dit dans le premier volume de cet ouvrage, §. 270, que j'avois vu du fpath calcaire fe cryftallifer dans une bouteille bien fermée qui contenoit de l'eau

§. 1098. La ville de Vevey, située dans une petite plaine au bord du lac, a un air

d'Etrembieres. Comme la théorie de ce phénomène m'étoit alors inconnue, je me contentai de le rapporter sans essayer de l'expliquer. Mais M. le Comte Grégoire de Razoumowski, qui croit sans doute que les limites de son entendement sont aussi celles du possible, & que la nature ne peut opérer que ce qu'il peut comprendre, a dit " que je m'étois trompé, &c... & qu'il „ étoit hors de toute vraisemblance que sans l'accès de „ l'air dans l'intérieur de la bouteille, j'eusse jamais „ pu obtenir des crystaux de spath. „ *Journal de Physique*, *Juin* 1775, *pag.* 447.

Heureusement les belles expériences de M. Senebier sur l'action réciproque de la lumiere, de l'air & des végétaux ont rendu ce fait aussi intelligible qu'il est vrai. Car ma bouteille étoit certainement très-bien fermée; c'étoit une grande jarre de crystal remplie jusques tout auprès du bouchon, elle ne souffrit aucune diminution, & par conséquent aucune évaporation pendant tout le temps qui servit à la formation des crystaux. Quant à l'explication, la voici.

M. Senebier a fait voir que les plantes, & surtout la conferve exposée à la lumiere, décomposent l'air fixe & le changent en air déphlogistiqué. M. Cavendish n'admet pas cette décomposition; il croit que les plantes absorbent l'air fixe sans le décomposer, mais dissentiment ne fait rien à mes crystaux: il me suffit que la conferve qui s'étoit engendrée en grande quantité au fond de mon vase, (*Tom. I. p.* 211 & 212) & qui étoit exposée au grand jour dans mon cabinet, ait décomposé ou absorbé l'air fixe qui tenoit la terre calcaire en dissolution: dès-lors cette terre abandonnée a dû nécessairement se déposer ou se crystalliser; & comme toute cette opération n'a aucun besoin du concours de l'air extérieur, on comprend comment elle a pu se faire dans une bouteille fermée. S'il y a eu de l'air vital dégagé ou produit, il sera demeuré dissous ou dis-

d'aisance & de propreté qui la rend l'une des plus jolies de la Suisse. Comme elle est défendue des vents du nord par une assez haute montagne, sa température en hiver est une des plus douces du pays; mais en revanche & par cette même raison, les goîtres y sont plus fréquens que dans aucune autre ville au bord de ce même lac.

La route de Vevey à Lausanne est fort singuliere; toujours au bord du lac, dont elle suit toutes les dentelures & toutes les inégalités; toujours serrée entre les murs de clôture des vignes de *la Vaud*, plantées sur des terrasses répétées les unes au-dessus des autres jusques à la cime de la montagne, & coupées fréquemment par des ruisseaux qui tombent en cascade du haut de cette même montagne.

Poudingues. §. 1099. Toute cette montagne, du moins au-dessus de Vevey, où elle porte le nom de *Chardonne*, est composée de poudingues grossiers, dont les cailloux arrondis sont

séminé dans l'eau; on sait qu'elle peut en contenir une quantité considérable.

M. Senebier, à qui j'ai communiqué cette idée, l'a sur-le-champ confirmée par des expériences directes & intéressantes dont il fera vraisemblablement part au public. Ce n'est pas la premiere fois qu'une critique injuste a fait éclore des vérités nouvelles.

ſont liés par du ſable, & ce ſable par un gluten calcaire, dont les parties ſe réuniſſent ſous la forme de ſpath dans les fentes & dans les interſtices des couches.

ON voit auſſi ſur la route de Vevey à Lauſanne, ſur-tout entre St. Saphorin & Cuilly, des rocs d'un pondingue ſemblable, dont les couches ſont ſouvent entremêlées de couches de grès argilleux, ou d'argille ſabloneuſe. La plupart des cailloux roulés qui entrent dans la compoſition de ces poudingues, ſont de nature ſecondaire ou même tertiaire; ce ſont des pierres calcaires, des petroſilex, des grès effervefcens.

EN montant la pente rapide qui conduit du bord du lac à Lauſanne, on rencontre fréquemment des blocs roulés de ces beaux poudingues que j'ai obſervés de part & d'autre de la vallée du Rhône, entre Martigny & St. Maurice. Ils ſont abſolument différens de ceux des environs de Vevey; on n'y trouve point de cailloux de nature décidément ſecondaire, rien qui faſſe effervefcence; le ſable mêlé de mica qui remplit les interſtices des cailloux eſt lié par un gluten de la nature de l'argille ou du ſilex; & leur reſſemblance avec ceux de la vallée du Rhône eſt ſi parfaite que l'on ne ſauroit

douter qu'ils n'ayent été détachés des montagnes qui bordent cette vallée, & transportés là par la grande débacle. Leur grande dureté les rend propres à former des pierres meulieres, & à tous les usages qui exigent les matieres les plus dures & les plus cohérentes.

Lausanne.

§. 1100. LA ville de Lausanne est bâtie sur le penchant du Jorat, dans une situation magnifique. Elevée de plus de quatre cent pieds au-dessus du niveau du lac, elle le domine dans toute son étendue, & elle a sur lui deux vues tout-à-fait différentes : l'une sur l'embouchure du Rhône où ce bassin bordé par des montagnes hautes & escarpées présente un aspect sombre & imposant, l'autre du côté de Genève, où il s'étend à perte de vue dans une large & belle vallée, & où ses bords découpés en festons, ornés d'un grand nombre de villes, de villages & de châteaux, forment le paysage du monde le plus riche, le plus brillant & le plus varié.

Grès ou pierre de Lausanne.

AU-DESSUS de la ville sont des carrieres d'un grès qui obéit très-bien au ciseau, qui, cependant, résiste parfaitement aux injures de l'air ; il est d'un beau gris tirant

ſur le bleu, & d'un excellent uſage dans l'architecture. Son gluten eſt calcaire.

Route de Lauſanne à Genève.

§. 1101. DE Lauſanne je revins à Geneve, & je terminai ainſi avec MM. TREMBLEY & PICTET le voyage qui a ſervi de cadre à cet ouvrage. Cette route ne nous retiendra pas long-temps, car autant elle eſt agréable par la beauté & la variété des ſites que préſentent le lac, les collines & les montagnes qui le bordent, & par le nombre de jolies villes que l'on traverſe dans l'eſpace de ſept ou huit heures; autant elle eſt peu intéreſſante pour le minéralogiſte. Elle pourroit cependant le devenir, s'il vouloit obſerver en détail les nombreuſes eſpeces de cailloux roulés, dont cette route & les bords du lac ſont parſemés.

MAIS ſi le minéralogiſte ne s'attache qu'aux phénomenes généraux, il ne verra entre le Jura & les Alpes qu'un baſſin rempli de débris de ces mêmes Alpes chariés & arrondis par les eaux, diſpoſés par couches peu inclinées; ici, de cailloux preſque purs; là, de limon argilleux; plus loin, de ſable mobile; ailleurs, du même ſable lié en forme de grès par un gluten calcaire. Il verra auſſi avec quelque intérêt de grands blocs de ces mêmes débris, parſemés çà &

là ſur les bords du lac, par exemple, entre Allamand & Rolle. On en voyoit autrefois de très-beaux le long de la grande route; mais on les a preſque tous détruits, ſoit pour la réparation de cette même route, ſoit pour des conſtructions particulieres. Il eſt très-naturel que l'on en faſſe cet uſage; mais pour moi, je ne vois point ſans un vif regret détruire ces précieux monumens de la grande révolution à laquelle la ſurface de notre globe doit ſon état actuel. Car ſi cette deſtruction ſuit les progrès que je lui vois faire depuis vingt-cinq ans; ſi les défrichemens, les conſtructions continuent ſur le même pied, il eſt vraiſemblable que dans deux ou trois cent ans, il ne reſtera dans nos environs que peu ou point de ces monumens.

Cette conſidération ſe réunit avec pluſieurs autres, pour prouver ce que j'ai déjà inſinué ailleurs, que ſi les montagnes, les primitives ſurtout, paroiſſent être d'une antiquité qui effraie l'imagination; l'état actuel de la ſurface de notre terre, ſa population, ſa culture, ſont en comparaiſon d'une date preſque nouvelle.

CHAPITRE LII.

Histoire des tentatives que l'on a faites pour parvenir à la cime du Mont-Blanc.

§. 1102. LORSQUE j'écrivois le discours préliminaire & la premiere partie de cet ouvrage, j'envisageois la cime du Mont-Blanc comme absolument inaccessible. Dans mes premieres courses à Chamouni, en 1760 & 1761, j'avois fait publier dans toutes les paroisses de la vallée que je donnerois une récompense assez considérable à ceux qui trouveroient une route praticable pour y parvenir. J'avois même promis de payer les journées de ceux qui feroient des tentatives infructueuses. Ces promesses n'aboutirent à rien. PIERRE SIMON essaya une fois du côté du Tacul, une autre fois du côté du glacier des Buissons, & revint sans aucune espérance de succès. Premiers essais.

§. 1103. CEPENDANT quinze ans après, c'est-à-dire, en 1775, quatre guides de Chamouni tenterent d'y parvenir par la montagne de *La Côte*. Cette montagne, qui forme une arrête à-peu-près parallèle au glacier Tentative de 1775.

des Buiſſons, va aboutir à des glaces & à des neiges qui continuent ſans interruption juſques à la cime du Mont-Blanc. On a quelques difficultés à vaincre pour entrer ſur ces glaces, & pour traverſer les premieres crevaſſes ; mais ces premiers obſtacles une fois ſurmontés, il ſemble qu'il ne reſte plus que la longueur de la route, & la difficulté de faire dans un jour la montée & la deſcente. Je dis *dans un jour*, parce que les gens du pays ne croient pas que l'on pût haſarder de paſſer la nuit ſur ces neiges.

CES quatre voyageurs franchirent fort bien les premiers obſtacles ; ils ſe mirent enſuite à ſuivre une grande vallée de neige qui ſembloit les conduire directement à la cime de la montagne. Tout paroiſſoit leur promettre le plus heureux ſuccès ; ils avoient le plus beau temps du monde, ils ne rencontroient ni des crevaſſes trop larges, ni des pentes trop rapides : mais la reverbération du ſoleil ſur la neige & la ſtagnation de l'air dans cette vallée leur fit éprouver, à ce qu'ils ont dit, une chaleur ſuffocante, & leur donna en même-temps un tel dégoût pour les proviſions dont ils s'étoient munis ; qu'excédés d'inanition & de laſſitude, ils eurent la douleur d'être forcés à revenir ſur

leurs pas, ſans avoir pourtant rencontré aucun obſtacle viſible & inſurmontable. Il paroît cependant qu'ils avoient fait de grands efforts, car ils furent très-éprouvés de cette courſe, & en devinrent tous plus ou moins malades.

§. 1104. CE mauvais ſuccès n'empêcha pas qu'en 1783, trois autres guides de Chamouni (1) ne fiſſent la même entrepriſe & par le même chemin. Ils allerent paſſer la nuit au haut de la montagne de La Côte, traverſerent le glacier & ſuivirent la même vallée de neige. Ils étoient déjà aſſez haut & marchoient courageuſement en avant, lorſque l'un d'entr'eux, le plus hardi & le plus robuſte des trois, fut ſaiſi preſque ſubitement par une envie de dormir abſolument inſurmontable : il vouloit que les deux autres le laiſſaſſent & continuaſſent ſans lui; mais ils ne purent pas ſe réſoudre à l'abandonner & à le laiſſer dormir ſur la neige, perſuadés qu'il ſeroit mort d'un coup de ſoleil : ils renoncerent à leur entrepriſe & redeſcendirent enſemble à Chamouni. Car ce beſoin de ſommeil, produit par la rareté de l'air,

Tentative de 1783.

[1] Jean-Marie Coutet, Lombard Meunier dit Joraſſe & Joſeph Carrier.

cessa, dès qu'en descendant, on l'eut ramené dans une athmosphere plus dense.

Il est bien vraisemblable que lors même que ce sommeil n'auroit pas arrêté ces braves gens, ils n'auroient point pu atteindre la cime de la montagne; en effet, quoique fort élevées, ils avoient encore beaucoup de chemin à faire pour y parvenir, la chaleur les incommodoit tous excessivement, chose étonnante à cette hauteur; ils étoient sans appétit; le vin & les vivres qu'ils portoient n'avoient aucun attrait pour eux. L'un d'entr'eux (1) me disoit sérieusement qu'il étoit inutile de porter aucune provision dans ce voyage; & que s'il devoit y retourner par cette route, il ne prendroit avec lui qu'un parasol, & un flacon d'eau de senteur. Quand je me figurois ce grand & robuste montagnard gravissant ces neiges en tenant d'une main un petit parasol, & de l'autre un flacon d'eau sans pareille, cette image avoit quelque chose de si étrange & de si ridicule, que rien ne prouvoit mieux à mon gré l'idée qu'il se faisoit de la difficulté de cette entreprise; & par conséquent, de son absolue impossibilité pour des gens

(1) Jorasse.

qui n'ont ni la tête, ni les jarrets d'un bon guide de Chamouni.

CEPENDANT M. BOURRIT voulut encore tenter cette route à la fin de la même saison; il coucha aussi au haut de la montagne de La Côte; mais un orage qui survint inopinément le contraignit à rebrousser chemin dès l'entrée du glacier.

POUR moi, d'après les informations que m'avoient données ceux qui avoient attaqué la montagne de ce côté-là, je regardois le succès comme absolument impossible, & c'étoit l'avis de tous les gens sensés de Chamouni.

§. 1105. M. BOURRIT qui mettoit encore plus d'intérêt que moi à la conquête du Mont-Blanc, crut devoir se retourner de quelqu'autre côté; il fit prendre de toutes parts des informations, & il apprit enfin que deux chasseurs, en poursuivant des chamois, étoient montés par des arrêtes de rocher jusques à une très-grande hauteur: ensorte que depuis le point où ils étoient parvenus, jusques à la cime du Mont-Blanc, il ne restoit que quatre à cinq cent toises à monter par des pentes de neige peu rapides, & si bien aërées, que l'on n'avoit point à craindre l'espece de suffocation que

Tentative de 1784.

l'on éprouvoit dans la vallée de neige qui aboutit à la montagne de la Côte.

CHARMÉ de cette découverte, M. BOURRIT courut à *La Grue*, village où demeuroient ces chasseurs, & les engagea à faire sur-le-champ avec lui un nouvel essai de cette route. Il partit du village dès le soir même, & il arriva avec eux à la pointe du jour au pied des rochers escarpés qu'il falloit gravir. La matinée se trouva d'une fraîcheur extraordinaire; M. BOURRIT saisi par le froid & abîmé de fatigue ne put point suivre ses guides. Deux de ceux-ci, après l'avoir laissé avec le troisieme au pied des rocs, monterent seuls, non-seulement au haut de ces mêmes rocs, mais encore fort avant dans les neiges : ils ont dit qu'ils étoient parvenus jusques au pied de la plus haute cime du Mont-Blanc, dont ils n'étoient séparés que par une ravine de glace, dans laquelle, s'ils avoient eu plus de temps & de secours, ils auroient pu tailler des escaliers, & monter ainsi aisément jusques au sommet.

Tentative de 1785. Préparatifs.

§. 1106. DÈS que cet essai me permit de croire à la possibilité du succès, je résolus de tenter cette entreprise aussitôt que la saison le permettroit; je chargeai deux

hommes du pays (1) de veiller de près la montagne, & de me faire avertir dès que la fonte des neiges la rendroit accessible. Malheureusement les neiges accumulées pendant l'hiver rigoureux de 1784 à 1785, & celles qui sont fréquemment tombées pendant l'été froid & pluvieux qui a succédé à cet hiver, ont retardé ce moment jusques au milieu de Septembre.

Je préfere toujours de faire seul avec mes guides des excursions de ce genre ; mais M. Bourrit, qui le premier avoit fait connoître cette route, ayant desiré que nous fissions ensemble cette tentative, j'y consentis avec plaisir. Nous conduisîmes même avec nous M. son fils, jeune homme de vingt-un ans, dont les talens promettent les plus heureux succès, & que l'amour de la botanique & des grands objets de contemplation que présentent nos Alpes, a souvent conduit sur les traces de son pere.

J'avois compté d'aller dormir le plus haut possible sous des couvertures arrangées en forme de tentes : mais M. Bourrit eut l'heureuse idée d'envoyer deux jours à l'avance trois hommes de Chamouni pour nous construire à l'abri d'un rocher, près de la

(1) Pierre Balme & Marie Coutet.

base de l'aiguille du Goûté, une espece de hutte ou de cabane en pierres seches; excellente précaution, qui nous auroit mis à l'abri d'un orage, si nous avions eu le malheur d'en essuyer.

Rendez-vous à Bionnassay.

CES dispositions faites, nous nous donnâmes rendez-vous, M. BOURRIT & moi, pour le lundi 12e. de Septembre au village de Bionnassay, situé à une lieue au nord-est au-dessus de celui de Bionnay, §. 750. M. BOURRIT & son fils s'y rendirent du Prieuré de Chamouni, qui est à quatre lieues au nord-est de ce village. Pour moi, je partis de Geneve le 11e. de Septembre, je vins en voiture coucher à Sallenche; & le lendemain matin, je montai à cheval, & me rendis à Bionnassay, en passant par St. Gervais, §. 489, & par Bionnay.

LE village de Bionnassay est situé dans une petite vallée, fort inégale, ouverte au sud-ouest & fermée de tous les autres côtés. Elle est dominée par le glacier du même nom, & séparée au nord-est de la vallée de Chamouni par une petite chaîne de montagnes d'ardoise & de pierre calcaire.

J'OBSERVAI entre Bionnay & Bionnassay quelques pierres remarquables; mais je donnerai séparément la partie lithologique de

ce petit voyage ; ces détails refroidiroient trop l'intérêt dont il eſt ſuſceptible.

J'ARRIVAI le premier à Bionnaſſay avec PIERRE BALME, qui m'étoit venu au-devant juſques à Sallenche. Nous devions coucher dans ce village, & comme il n'y a point d'auberge, j'avois demandé à Bionnay quel étoit le payſan le mieux logé de l'endroit. On m'avoit indiqué le conſeiller de la commune, nommé BATTANDIER. Ce payſan ſimple & honnête me reçut chez lui très-cordialement ; & M. BOURRIT étant arrivé ſur le ſoir de Chamouni, notre hôte nous donna à chacun une bonne petite chambre, avec un lit rempli de paille fraîche où nous paſsâmes une fort bonne nuit.

§. 1107. LE lendemain matin, j'eus quelques inquiétudes ſur le temps, le barometre n'étoit monté pendant la nuit que d'une ſeizieme de ligne ; ce qui eſt au-deſſous de la quantité dont il monte ordinairement du ſoir au matin quand le beau temps eſt parfaitement aſſuré. Mon obſervation comparée avec celle que faiſoit M. PICTET à Genève, donne au ſol de la maiſon de BATTANDIER 488 toiſes au-deſſus de notre lac, & par conſéquent 680 au-deſſus de la mer. Montée à la cabane.

Nous avions donc encore à monter près de 1800 toises pour parvenir au sommet du Mont-Blanc, mais nous avions aussi deux jours pour faire cette route; puisque le premier jour nous ne devions aller que jusques à notre cabane. Comme sa situation avoit été abandonnée au choix des constructeurs, nous ignorions son élévation & nous souhaitions la trouver située le plus haut possible.

Dès le grand matin, l'un des guides de Chamouni qui avoient travaillé à la construction de cette cabane vint nous avertir qu'elle étoit à-peu-près achevée; mais qu'il faudroit y porter encore une tige de sapin pour rendre son toît plus solide. Nous chargeâmes un homme de Bionnassay de la porter; deux autres se chargerent de paille, deux autres de bois à brûler. D'autres portoient des vivres, des fourrures, mes instrumens de physique; & ainsi nous formions en tout une caravane de 16 ou 17 personnes.

J'AVOIS espéré que nous ferions près de deux lieues sur nos mulets, mais à peine pûmes nous en faire usage pendant l'espace d'une lieue. M. BOURRIT le pere voulut même faire toute la route à pied.

Nous montâmes d'abord une pente douce en côtoyant une profonde ravine, dans laquelle coule le torrent qui ſort du glacier de Bionnaſſay. (1) Enſuite une montée rapide nous conduiſit dans une petite plaine qui eſt au bas du glacier : nous traversâmes cette plaine dans ſa longueur : nous cotoyâmes enſuite le glacier pendant quelques momens ; & nous finîmes par nous en éloigner en tirant droit au nord-eſt par une pente aſſez roide, mais pourtant point trop fatigante & ſans aucun danger.

TOUT le haut de cette pente ſe nomme *Pierre-ronde*, ſans que l'on ſache trop l'origine de ce nom ; car il n'y a là aucune

(1) Voyez la planche VI, dont voici l'explication.

Sous la lettre A eſt la cime de l'aiguille du Gouté.

La ligne ondoyante qui coupe cette aiguille, & répond horiſontalement à la lettre H, marque le haut du plateau qui forme la baſe de l'aiguille.

La montagne ſituée au-deſſous de C eſt le commencement de la chaîne qui ſépare la vallée de Chamouni des déſerts de *Pierre-ronde*.

Notre cabane étoit ſituée entre le pied de la baſe de l'aiguille & celui de cette chaîne. Sa place eſt déterminée par le concours de deux lignes tirées à angles droits des lettres E & D.

La lettre F répond au bas du glacier de Bionnaſſay.

Sur la droite, la lettre G correſpond à la chaîne des montagnes qui ferment au ſud-eſt la vallée de Bionnaſſay ; & la cime couverte de neiges, que l'on voit plus haut vis-à-vis de B, eſt l'aiguille de *la Rogne*.

pierre ni aucun rocher remarquable par sa rondeur. Cette pente dénuée de bois, de brouſſailles, & preſque de toute végétation, n'eſt couverte que de débris & préſente un aſpect extrêmement ſauvage. On voit à gauche des rocs pelés qui cachent la vallée de Chamouni, & à droite les rochers & les glaces des baſes du Mont-Blanc ; car pour ſa tête & ſes épaules, elles ſont cachées par ces baſes hautes & ſaillantes.

QUOIQUE cette montée fût aſſez longue, je craignois toujours d'en voir la fin & d'arriver à la cabane, parce que je ſouhaitois de m'élever le premier jour auſſi haut qu'il ſeroit poſſible, pour gagner ſur la journée du lendemain qui devoit être la plus intéreſſante, mais auſſi la plus pénible. Ainſi, comptant toujours pour rien la fatigue actuelle, nous montâmes, preſque ſans nous en appercevoir, les 741 toiſes dont notre cabane étoit élevée au-deſſus du village ; nous y arrivâmes à une heure & demie, quoique nous ne fuſſions partis qu'à huit heures & que divers petits incidens nous euſſent fait perdre plus de demi-heure en route.

Situation de notre cabane.

§. 1108. LA ſituation de cette cabane étoit la plus heureuſe qu'il fût poſſible de choiſir


C E A
H
D
F

Siti
de
cab

choisir dans un endroit aussi sauvage. Elle étoit appliquée à un rocher dans le fond d'un angle à l'abri du nord-est & du nord-ouest, à quinze ou vingt pas au-dessus d'un petit glacier couvert de neige, dont il sortoit une eau claire & fraiche qui servoit à tous les besoins de la caravane. En face de la cabane étoit l'aiguille du Gouté, par laquelle nous devions attaquer le Mont-Blanc. Deux de nos guides (1) qui avoient escaladé cette aiguille, nous montroient l'arrête que nous devions gravir. Ils offrirent même de profiter de ce qui restoit de jour pour aller reconnoître la montagne, choisir la route la plus facile, & marquer des pas dans les neiges dures : nous l'acceptâmes avec reconnoissance. Sur la droite de ces rochers, nous admirions une cime neigée, nommée *la Rogne*, qui nous paroissoit d'une hauteur prodigieuse, & l'on nous promettoit pourtant que nous la verrions sous nos pieds, depuis le Dôme de l'aiguille. Tout le bas de cette haute cime étoit couvert de glaciers excessivement escarpés, qui se versoient dans celui de Bionnassay ; à chaque instant il se détachoit de ce glacier des masses énormes de glace, que nous voyions tomber

(1) Gervais & Coutet.

& se précipiter avec un fracas horrible & se résoudre en des tourbillons de poussiere, que l'air refoulé par la chûte des glaces soulevoit comme des nuages à une hauteur étonnante.

Observatoire, vue magnifique.

§. 1109. DERRIERE notre cabane étoit une petite chaîne de rocs élevée de 40 pieds au-dessus d'elle. Je me hâtai d'y monter, mes compagnons de voyage m'y suivirent bien vîte, & nous jouîmes là d'un des plus beaux aspects que j'aie rencontrés dans les Alpes. Ces rochers dont la hauteur est de 1229 toises au-dessus du lac, & de 1422 au-dessus de la mer, sont taillés à pic du coté du nord-ouest. Là on voit sous ses pieds l'extrêmité méridionale de la vallée de Chamouni, que l'on domine de près de 900 toises. Le reste de cette riante vallée se voit de-là en raccourci, & les hautes montagnes qui la bordent semblent former un cirque autour d'elle. Les hautes aiguilles vues de profil se subdivisent en une forêt de pyramides qui ferment l'enceinte de ce cirque, & qui semblent destinées à défendre l'entrée de cette charmante retraite, & à y conserver l'innocence & la paix. De ce côté, la vue s'étend jusques à la Gemmi, que l'on reconnoît à la double sommité qui

lui a donné son nom. Mais je n'entreprendrai point de détailler & de décrire l'immense entassement de montagnes que l'on découvre de cette sommité : qu'il me suffise de dire qu'elle présente le spectacle le plus ravissant pour ceux qui sont sensibles à ce genre de beautés.

Je choisis cette sommité pour mon observatoire : je suspendis mon hygrometre & mon thermometre en plein air à un bâton qui les tenoit à l'ombre, (*Essais sur l'hygrometrie* §. 312.) tandis que debout sur le point le plus saillant du rocher, je mesurois avec mon électrometre le degré de l'électricité aërienne. Il est vrai que la bise froide qui régnoit alors, ne me permettoit pas de rester long-temps dans cette position, il falloit venir chercher une température plus douce à l'abri des rochers qui entouroient notre cabane; mais dès que je m'étois réchauffé, je remontois pour jouir de la vue & suivre à mes observations. Je les rapporterai dans un chapitre séparé.

§. 1110. J'eus le chagrin de ne pouvoir pas exécuter une expérience dont je m'étois promis beaucoup de plaisir : celle de la chaleur nécessaire pour faire bouillir l'eau à différentes hauteurs. Les physiciens

Expérience à laquelle il fallut renoncer.

connoiſſent les belles & profondes recherches de M. DE LUC ſur ce ſujet : leur préciſion & leur exactitude ſemblent ne laiſſer aucun doute ſur les réſultats ; cependant M. le Chevalier SCHUCKBURGH a cru trouver une loi différente. Il étoit intéreſſant de répéter ces expériences, ſur-tout à des hauteurs où aucun phyſicien ne les avoit encore tentées. Depuis dix-huit mois, je demandois à M. PAUL un thermometre armé d'un micrometre & adapté à une bouilloire portative : mais le manque de tubes convenables, & les occupations multipliées de cet excellent artiſte avoient tellement retardé l'exécution de cet appareil, qu'il ne ſe trouva prêt que la veille de mon départ. Cependant il paroiſſoit très-bien diſpoſé, je l'eſſayai dans la nuit avant de partir ; je l'eſſayai encore avec ſuccès à Bionnaſſay ; & j'eſpérois qu'il réuſſiroit également partout ; mais à la hauteur de la cabane, la lampe deſtinée à faire bouillir l'eau refuſa de brûler. C'étoit une lampe conſtruite ſur le principe de celles qu'a inventées M. ARGAND, mais conſtruite à la hâte & ſur un mauvais modele : l'amadou qui lui ſervoit de méche brûloit d'abord fort bien : mais bientôt cet amadou ſe changeoit en charbon & s'étei-

gnoit ensuite; accident qui n'arrivoit point dans un air plus dense. Malheureusement l'appareil étoit disposé de maniere qu'il étoit impossible d'y faire bouillir l'eau sur un feu de bois, le seul que j'eusse là en mon pouvoir. Après avoir donc inutilement tourmenté cet appareil de mille manieres différentes, il fallut renoncer à cette expérience, ou la renvoyer du moins à un autre voyage.

§. IIII. MAIS la beauté de la soirée & la magnificence du spectacle que présenta le coucher du soleil depuis mon observatoire, vint me consoler de ce contre-temps. La vapeur du soir, qui comme une gaze légere, tempéroit l'éclat du soleil, & cachoit à demi l'immense étendue que nous avions sous nos pieds, formoit une ceinture du plus beau pourpre qui embrassoit toute la partie occidentale de l'horison; tandis qu'au levant les neiges des bases du Mont-Blanc colorées par cette lumiere, présentoient le plus grand & le plus singulier spectacle. A mesure que la vapeur descendoit en se condensant, cette ceinture devenoit plus étroite & plus colorée; elle parut enfin d'un rouge de sang, & dans le même instant, de petits nuages qui s'élevoient au-dessus de ce cordon, lançoient une lumiere d'une si grande vivacité, Coucher du soleil.

qu'ils sembloient des astres ou des météores embrasés. Je retournai là, lorsque la nuit fut entierement close ; le ciel étoit alors parfaitement pur & sans nuages, la vapeur ne se voyoit plus que dans le fond des vallées : les étoiles brillantes, mais dépouillées de toute espece de scintillation, répandoient sur les sommités des montagnes une lueur extrêmement foible & pâle, mais qui suffisoit pourtant à faire distinguer les masses & les distances. Le repos & le profond silence qui régnoient dans cette vaste étendue, aggrandie encore par l'imagination, m'inspiroient une sorte de terreur ; il me sembloit que j'avois survécu seul à l'univers, & que je voyois son cadavre étendu sous mes pieds. Quelques tristes que soient des idées de ce genre, elles ont une sorte d'attrait auquel on a de la peine à résister. Je tournois plus fréquemment mes regards vers cette obscure solitude, que du côté du Mont-Blanc, dont les neiges brillantes & comme phosphoriques, donnoient encore l'idée du mouvement & de la vie. Mais la vivacité de l'air sur cette pointe isolée, me força bientôt à regagner la cabane.

LE moment le plus froid de la soirée fut $\frac{3}{4}$ d'heure après le coucher du soleil ; le ther-

mometre ne se soutenoit plus qu'à 2 degrés $\frac{1}{2}$ au-dessus de la congélation. Une heure après il monta d'un degré, & d'un autre degré dans la nuit. Cependant le feu nous fit grand plaisir: nous aurions même eu de la peine à nous en passer.

§. 1112. MAIS cette cabane, cet asyle si intéressant pour nous, mérite bien d'être décrit. Sa largeur étoit d'environ 8 pieds, sa longueur de 7 & sa hauteur de 4. Elle étoit fermée par trois murs, & le rocher contre lequel elle étoit appliquée tenoit lieu du quatrieme. Des pierres plates, posées sans ciment les unes sur les autres, formoient ces murs; & des pierres semblables soutenues par trois ou quatre branches de sapin composoient le toit. Une ouverture de trois pieds en quarré, menagée dans le mur formoit l'entrée. Deux paillasses posées sur la terre étoient nos lits, & un parasol ouvert appliqué contre l'entrée tenoit lieu tout à la fois de porte & de rideaux. M. BOURRIT, & son fils encore plus que lui, furent un peu incommodés par la rareté de l'air; ils digérerent mal leur dîné & ne purent point souper. Pour moi, que l'air rare n'incommode point quand je ne fais dans cet air aucun exercice violent, je passai

Description de la cabane.

là une excellente nuit ; où je dormois d'un sommeil léger & tranquille, ou j'avois des idées si douces & si riantes, que je regrettois de m'endormir. Lorsque le parasol n'étoit pas devant la porte, je voyois de mon lit les neiges, les glaces, & les rochers situés au-dessous de notre cabane ; & le lever de la lune donna à cet aspect la plus singuliere apparence. Nos guides passerent la nuit, les uns blottis dans des trous de rochers, d'autres enveloppés de manteaux & de couvertures, d'autres enfin veillerent auprès d'un petit feu, qu'ils entretinrent avec une partie du bois que nous avions porté.

Lever du soleil. Départ.

§. 1113. COMME M. BOURRIT avoit éprouvé l'année précédente dans la même saison & dans le même lieu, un froid insupportable au lever du soleil, il fut décidé que nous ne partirions qu'après six heures. Mais dès que le jour commença à poindre, je montai à mon observatoire & j'attendis là le lever du soleil. Je trouvai la vue toujours belle, moins singuliere pourtant qu'au soleil couchant ; les vapeurs moins condensées ne formoient pas à l'horison un cordon aussi distinct & aussi vivement coloré ; mais en revanche j'y observai un singulier phénomene. C'étoient des rayons d'un beau

pourpre, qui partoient de l'horiſon, au couchant, préciſément à l'oppoſite du ſoleil. Ce n'étoient pas des nuages, mais une eſpece de vapeur rare & homogéne; ces rayons au nombre de ſix, avoient leur centre peu au-deſſous de l'horiſon, & s'étendoient à dix ou douze degrés de ce centre.

NOUS prîmes la précaution de manger un potage chaud pour nous prémunir contre le froid; nous fîmes enſuite entre nos guides une égale répartition, des vivres, des habillemens de précaution, & de mes inſtrumens, & nous partîmes ainſi à ſix heures & un quart avec la plus grande eſpérance de ſuccès.

§. 1114. POUR bien juger de notre route, il faut jeter les yeux ſur la vignette, pag. 1 & ſur la planche VI. Elevés comme nous l'étions, de 1422 toiſes au-deſſus de la mer, il nous reſtoit environ 1000 toiſes à monter pour atteindre la cime du Mont-Blanc; en effet, les meſures les plus exactes donnent à cette cime 2426 toiſes au-deſſus de la Méditerranée. De ces 1000 toiſes, nous devions en faire environ 600 ſur les rocs de l'aiguille du Gouté & le reſte ſur les neiges. Idée préciſe de notre route.

CETTE aiguille ou haute montagne, vue

des environs de Geneve, se présente sous une forme arrondie, droit en avant & au-dessous de la plus haute cime du Mont-Blanc. Les arrêtes de rocher qui en descendent paroissent comme des sillons noirâtres. On peut les distinguer dans la vignette qui est au commencement de ce volume ; elle représente le Mont-Blanc tel qu'on le voit des environs de Genève. De notre cabane, nous voyions bien cette aiguille sous le même aspect ; mais comme nous en étions très-proches, elle nous cachoit le haut du Mont-Blanc ; nous ne voyions que le ciel au-dessus de ses rochers comme on le voit sous la lettre A dans la planche VI[e] qui représente l'aiguille du Gouté, vue de notre cabane.

ON reconnoît dans cette même planche, que la pente de cette montagne n'est pas continue dans un seul & même plan : à-peu-près au tiers de sa hauteur, on trouve un plateau couvert d'un glacier presqu'horisontal, & il faut traverser ce glacier pour arriver au pied de la pente qui descend directement du haut de l'aiguille. Nous avons nommé *base de l'aiguille*, la partie inférieure & saillante de l'aiguille qui est couronnée par ce plateau. Pour monter de notre cabane

ſur cette baſe, nous devions gravir une arrête qui correſpond à l'intervalle des lettres D & H, & de-là monter ſur la cime de l'aiguille par une des arrêtes de la face de l'aiguille au-deſſous de H. A droite & à gauche de ces arrêtes ſont des pentes extrêmement rapides, creuſées par les avalanches. On donne à ces ravines ou pentes creuſées par les neiges le nom de *couloir*. Ces couloirs de l'aiguille du Gouté ſont remplis de glaces, recouvertes par des neiges, dures le matin, mais qui ſe ramolliſſent dans le jour par l'action du ſoleil. La rapidité de ces couloirs eſt ſi grande qu'il eſt impoſſible de les monter ni de les deſcendre, & même ſi l'on s'y laiſſoit tomber, il ſeroit bien difficile de ſe retenir: on gliſſeroit, ou on rouleroit juſques au bas de la montagne.

Aiguille du Gouté.

CETTE pente par laquelle nous devions monter, vue en face de Geneve, & même de notre cabane, paroît coupée à pic & abſolument inacceſſible : cependant nos guides aſſuroient que de près toutes les difficultés s'évanouiſſoient ; on avoit même pouſſé l'exagération juſques à dire, que la montée que nous avions faite en venant de Bionnaſſay à la cabane étoit plus difficile &

plus périlleuſe que ce qui nous reſtoit à faire pour atteindre la cime du Mont-Blanc. On conçoit donc comment nous partîmes remplis de courage & d'eſpérance.

Montée à la baſe de l'aiguille.

§. 1115. NOUS commençâmes par traverſer un glacier peu incliné, qui nous ſéparoit de la baſe de l'aiguille, & nous arrivâmes en vingt minutes aux premiers rochers de l'arrête par laquelle nous devions monter ſur cette baſe. Cette arrête eſt aſſez rapide, & les rocs briſés ou déſunis dont elle eſt compoſée ne préſentent pas une route bien commode. Cependant nous la montâmes très-gaiement dans une heure & quelques minutes : la température étoit telle que nous pouvions la deſirer : l'air, entre 3 & 4 degrés au-deſſus de la congélation, ne paroiſſoit froid qu'au point où il le falloit pour qu'on ne s'échauffât pas trop en montant : nous jouiſſions du plaiſir ſi vif & ſi encourageant de ſentir tous nos progrès par l'abaiſſement progreſſif des cimes, qui d'abord nous avoient paru plus élevées que nous. J'eus un mouvement de joie très-vif, & qui paroîtra peut-être puérile, lorſqu'après avoir monté pendant vingt-cinq minutes, je parvins à découvrir le lac de Geneve; c'étoit la premiere fois que je m'étois aſſez élevé

fur les bafes du Mont-Blanc pour parvenir à l'appercevoir. J'eus auffi le plaifir de trouver là deux jolies plantes ; *aretia alpina* & *aretia helvetica.* Cette derniere eft extrêmement rare dans les Alpes de la Savoie. Quand nous eûmes atteint le haut de l'arrête de pierres, il fallut grimper une pente de neige un peu roide pour arriver fur le glacier qui forme le plateau de la bafe de l'aiguille ; & là pour la première fois nous nous aidâmes de la main de nos guides, toujours empreffés à nous offrir leur appui. Il étoit près de 7 heures $\frac{3}{4}$ quand nous fûmes fur ce plateau ; nous nous étions flattés d'y arriver plutôt, & comme nous favions que ce n'étoit qu'une petite partie de la totalité de notre entreprife, je crus ne devoir point m'arrêter à obferver le barometre.

NOUS tirâmes donc droit au pied de l'aiguille, & nous étions fur le point de l'atteindre, lorfque nous vîmes avec beaucoup de furprife un homme qui n'étoit point de notre troupe, monter au-devant de nous du côté du glacier de Bionnaffay. Mais cette furprife fe changea en un cri de joie de toute la caravane, quand on reconnut cet homme pour CUIDET, ce brave homme qui l'année précédente avoit accompagné

M. BOURRIT & étoit allé avec Marie COUTET, presque jusques à la cime du Mont-Blanc : il n'étoit pas chez lui quand nous l'avions fait demander, il ne s'étoit mis en marche que très-tard dans la soirée précédente, avoit monté la montagne dans la nuit, & étoit venu, par le plus court, croiser la route qu'il savoit que nous devions suivre. Les guides les plus chargés se haterent de lui donner son contingent du bagage, & il prit gaiement sa place dans notre ligne.

Passage d'un grand couloir.

§. 1116. LE glacier que nous traversions va aboutir à une des arrêtes de l'aiguille du Gouté qui est impraticable par sa rapidité. Cette arrête est séparée de celle que nous devions suivre par un de ces couloirs rapides dont j'ai déjà parlé : il fallut traverser ce couloir : la neige qui le couvroit étoit encore gelée & très-dure ; mais heureusement COUTET & GERVAIS, qui y étoient venus la veille dans l'après-midi, avoient trouvé cette neige ramollie par le soleil, & y avoient marqué de bons pas dans lesquels nous mettions nos pieds. Ces traversées sont ce que je redoute le plus : si le pied vous manque, vous avez peu d'espérance de vous retenir ; au lieu que quand on

monte ou qu'on defcend directement, fi l'on tombe il eft plus facile de s'arrêter. CUIDET vouloit paffer au-deffous de nous au cas que le pied nous manquât; mais comme la pente étoit encore plus rapide là où il devoit paffer, nous nous opposâmes à fon deffein, & nous fuivîmes la méthode que j'avois employée en defcendant le glacier de l'aiguille du Midi, §. 675. Chacun de nous fe plaça entre deux guides qui tenoient fermement les deux extrêmités d'un de leurs grands bâtons; ce bâton formoit du côté du précipice une efpece de barriere fur laquelle nous nous appuyons; cette barriere avançoit avec nous, affuroit parfaitement notre marche, & nous préfervoit de toute efpece de danger.

§. 1117. APRÈS avoir traverfé ce couloir, nous atteignîmes l'arrête de rocher que nous devions gravir, & c'eft ici que notre tâche commença à devenir pénible. Nous trouvâmes cette arrête incomparablement plus rapide que celle qui nous avoit conduits fur la bafe de l'aiguille, les rochers qui la compofent font encore plus incohérens: entiérement défunis par les injures de l'air, tantôt ils s'ébouloient fous nos pieds, tantôt ils nous reftoient à la main quand nous

Arrête difficile à monter.

voulions nous y cramponner; ſouvent ne ſachant où m'accrocher, j'étois réduit à ſaiſir le bas de la jambe du guide qui me précédoit : la montée étoit en quelques endroits ſi rapide que cette jambe ſe trouvoit au niveau de ma tête. Pour ſurcroît de peine, des neiges tombées deux jours auparavant rempliſſoient les interſtices des rochers, & maſquoient des neiges dures, ou des glaces qui ſe trouvoient çà & là ſous nos pas. Souvent le milieu de l'arrête devenoit abſolument inacceſſible, & nous étions alors obligés de paſſer le long des dangereux couloirs dont elle étoit bordée; d'autres fois les rocs ſouffroient des interruptions, & il falloit traverſer des neiges qui couvroient des pentes extrêmement rapides. Tous ces obſtacles augmentoient graduellement à meſure que nous approchions de la cime de l'aiguille. Enfin, après cinq heures de montée, dont trois dans cette fatigante arrête, Pierre BALMAT qui me précédoit, voyant que non-ſeulement la pente devenoit continuellement plus rapide, mais encore que nous trouvions à chaque pas une plus grande quantité de neige nouvelle, me propoſa de m'aſſeoir un moment pendant qu'il iroit en avant examiner ce qui nous reſtoit à faire.

J'y

J'y consentis d'autant plus volontiers que je ne m'étois pas encore assis depuis notre départ; j'avois quelquefois repris haleine, mais toujours debout, appuyé sur mon bâton. A mesure qu'il avançoit, il nous crioit de l'attendre & de ne pas nous engager plus avant, jusqu'à ce qu'il fût de retour. Il revint au bout d'une heure, & nous rapporta qu'au-dessus de nous la quantité de neige nouvelle étoit si grande, que nous ne pourrions point atteindre la cime de ces rochers sans des dangers & une fatigue extrêmes, & que là nous serions forcés de nous arrêter, parce que le haut de la montagne, au-delà des rochers, étoit couvert d'un pied & demi de neige tendre, dans laquelle il étoit impossible d'avancer. Ses guêtres, couvertes de neige jusques au-dessus du genou, attestoient la vérité de ce rapport, & la quantité de neige que nous voyions autour de nous auroit suffi pour le prouver. En conséquence nous prîmes unanimement, quoi qu'avec bien du regret, le parti de ne pas aller plus avant.

Point le plus élevé de ce voyage.

§. 1118. Le barometre que j'avois mis en expérience pendant cette halte, ne se soutenoit qu'à 18 pouces, 1 ligne, 14 seiziemes, & le thermometre à l'ombre à 2 $\frac{1}{2}$.

Dans le même moment, le barometre, observé à Geneve par M. PICTET, à 114 pieds au-dessus du lac, se soutenoit à 26 pouces, 11 lignes, 31 trente-deuxiemes, & le thermometre en plein air, à 14,3 de REAUMUR. Cette observation, calculée par les logarithmes, sans égard à la température de l'air, donneroit 1935 toises au-dessus de la mer. Si l'on a égard à cette température, en suivant la formule de M. DE LUC, il faut en retrancher 72 toises. Mais si l'on adopte les principes des Physiciens qui ont travaillé à perfectionner la méthode de M. DE LUC, on fera une diminution beaucoup moins considérable. Car, d'après M. le Chevalier SCHUKBURGH, on ne retranchera que 30 toises, & suivant M. TREMBLEY (1),

(1) Le mémoire de M. le Chevalier Schuckburgh est contenu dans le LXVIIe. Vol. des Transact. Philosoph. Quant à celui de M. Trembley, comme il n'a été imprimé nulle part, je l'ai prié de me permettre de l'insérer à la fin de ce volume. C'est un sujet si étroitement lié avec ceux qui en font l'objet, que la plupart de mes lecteurs seront charmés de les trouver réunis. C'est d'après les principes établis dans ce mémoire, que j'ai calculé les hauteurs des lieux dont il est fait mention dans ce chapitre. J'ai aussi augmenté, dans la même proportion, la hauteur de notre lac au-dessus de la Méditerranée. M. de Luc, d'après des observations barométriques, calculées suivant sa formule, avoit estimé cette hauteur à 187 toises 4 pieds. Or, d'après celle de M. Trembley, elle doit être de

on n'en retranchera que 28, & ainſi la hauteur du lieu où nous nous arrêtâmes demeurera de 1907 toiſes au-deſſus de la mer. Quoique je ne puſſe pas faire ces calculs ſur le lieu même, puiſque je ne connoiſſois pas la hauteur du barometre dans la plaine, je vis bien que nous devions être à-peu-près à 1900 toiſes; je le dis à mes compagnons de voyage; & dans le chagrin que nous cauſoit le ſuccès incomplet de notre entrepriſe, ce fut une conſolation d'être montés plus haut qu'aucun obſervateur connu ne fût monté avant nous en Europe.

J'OBSERVAI l'hygrometre, l'électrometre, la ſtructure des rochers qui nous entouroient; je recueillis divers échantillons de ces mêmes rochers; nous admirâmes l'étendue immenſe de l'aſpect qui ſe préſentoit à nous: du côté du ſud-oueſt nous voyions couler l'Iſere fort au-deſſus de Chambéri, & notre vue remontoit au nord-eſt juſqu'à la Gemmi; & dans ce demi cercle, dont le diametre eſt de 50 lieues, nous plongions par-deſſus les plus

193 toiſes; & en général la formule de M. Trembley augmente de 27 milliemes, ou plus exactement de 27343 millioniemes, les hauteurs calculées ſuivant la formule de M. De Luc.

hautes montagnes ; nous voyions notre lac ſur la gauche du Môle ; & ſur la droite des montagnes d'Abondance. Le Jura ſeul terminoit notre horiſon au nord-oueſt ; car on le voyoit même par-deſſus la cime du Buet, qui étoit à plus de 270 toiſes au-deſſous de nos pieds.

Retour à la cabane.

§. 1119. CEPENDANT nos guides nous preſſoient de partir. Quoique le thermometre à l'ombre ne ſe ſoutînt qu'à 2,5, & que l'action immédiate des rayons du ſoleil ne le fît monter qu'à 4,7, cependant ce même ſoleil nous paroiſſoit très-ardent, & quand nous étions immobiles, nous ne pouvions preſque pas le ſupporter ſans le ſecours d'un paraſol (1). Cela faiſoit craindre à nos guides que les neiges nouvelles, à demi-fondues par ſes rayons, n'augmentaſſent encore la difficulté de la deſcente. On ſait que les mauvais pas ſont plus difficiles & plus dangereux à deſcendre qu'à monter, & nous en avions franchi de bien mauvais en montant. Cependant en marchant avec prudence & en nous faiſant ſoutenir par nos guides,

(1) Je tâcherai d'expliquer, §. 1124, ce ſingulier contraſte entre la vive ſenſation que ces rayons produiſoient ſur nos corps, & leur peu d'effet ſur le thermometre.

dont la force & le courage étoient également admirables, (1) nous revînmes sans aucun accident sur le plateau de la base de l'aiguille du Gouté.

COMME je n'étois plus pressé par le temps, j'observai le barometre au bord de la pente du glacier du côté du lac, & sa hauteur comparée, suivant la méthode de M. DE LUC avec celle qu'il avoit alors à Geneve, donne à ce plateau 1410 toises au-dessus de notre lac, ou 1597 au-dessus de la mer; ce qui fait environ 19 toises de

Hauteur du plateau de la base de l'aiguille.

(2) Pour donner une idée du jarret de ces guides, je rapporterai ce que l'un d'entr'eux fit sous nos yeux dans cette course. Le soir en arrivant à la cabane, nous vîmes que nous n'avions pas pris assez de vivres. Un des hommes, qui étoient montés avec nous, offrit d'aller en chercher à Bionnay, & promit d'être de retour à la pointe du jour: il tint parole, & marcha ainsi pendant toute la nuit. Le matin il monta avec nous, & retourna le même jour coucher dans son village. Il monta donc deux fois de Bionnay à la cabane, c'est-à-dire, plus de 1800 toises, & une fois de la cabane à l'aiguille du Gouté, ce qui fait encore 500 toises. Il monta donc en tout 2300 toises & les redescendit dans l'espace de 36 heures, & cela toujours chargé & sans prendre presqu'aucun repos. Ces mêmes montagnards nous surpassent par leur adresse dans les rochers, & par la force de leur tête au bord des précipices, autant que par celle de leur jarret. Ce ne sera donc pas à Chamouni que des gens élevés dans les villes pourront se vanter d'avoir devancé tous les guides, & d'être allés dans des lieux inaccessibles pour eux.

plus que la cime du Buet. Ce fut encore une satisfaction pour moi d'avoir trouvé là un poste commode pour diverses expériences, plus élevé que le Buet, & d'un accès beaucoup plus facile. Cette même élévation calculée suivant la formule de M. TREMBLEY seroit de 1444 toises au-dessus du lac & de 1637 au-dessus de la mer.

DE-LA je redescendis à la cabane, fort lentement & en observant à loisir les rochers sur lesquels je passai. En y arrivant je trouvai MM. BOURRIT, qui m'avoient devancé, & qui étoient si peu fatigués de cette journée, qu'ils se disposoient à descendre au village de Bionnassay. Cela étoit d'autant plus étonnant que M. BOURRIT le fils avoit été malade la veille & indisposé pendant toute la nuit; & M. BOURRIT le père, toujours préoccupé par la crainte du froid qu'il avoit éprouvé l'année précédente, avoit monté & descendu la montagne avec des souliers fourrés, dans lesquels son pied n'avoit aucune stabilité, ce qui rendit cette course beaucoup plus fatigante pour lui.

Seconde nuit & observations à la cabane.

§. 1120. POUR moi, je m'étois si bien trouvé la nuit précédente dans la cabane, que je résolus d'y passer encore celle-ci; soit pour continuer mes observations météorolo-

giqués, soit pour observer encore en descendant la nature & la structure de la montagne, ce que je n'aurois point pu faire, si j'étois parti le même jour; car la nuit vint avant que MM. BOURRIT eussent fait la moitié de la descente.

D'ABORD après leur départ, j'allai replacer mes instrumens sur ce rocher que je nommois mon observatoire, j'y jouis encore du magnifique spectacle du coucher du soleil; & après une très-bonne nuit dans la cabane, je fis encore le matin des observations météorologiques : je comparai avec un excellent niveau à bulle d'air, l'élévation de ce rocher avec celle des montagnes qui paroissoient l'égaler à-peu-près en hauteur (1).

(1) Le fil de mon niveau rasoit le sommet de la montagne d'Anterne, de la Dent de Morcle & des Tours d'Aï : il dépassoit un peu la haute cime percée au-dessus du Reposoir, §. 285 ; il laissoit sensiblement au-dessous de lui les montagnes d'Abondance, l'aiguille de Varens vis-à-vis de Sallenche, la Tournette & toutes les montagnes des environs du lac d'Annecy. En revanche il étoit plus bas que toutes les aiguilles de Chamouni, excepté celle du Bréven; plus bas que le Buet, que l'aiguille du midi au-dessus de St. Maurice & que les Diablerets ; plus bas aussi, mais de très-peu, que les cornes de la Gemmi. Au reste, on comprend que dans des coups de niveau qui portent sur des objets aussi éloignés, il faut avoir égard à l'arrondissement de la terre, ou à l'abaissement du niveau vrai au-dessous de l'apparent.

Je redescendis ensuite lentement en ramassant des pierres; & je m'arrêtai long-temps à observer celles que charie le glacier de Bionnassay. On y trouve toutes celles dont est composée l'aiguille du Gouté. J'allai dîner à Bionnay, & de-là à cheval coucher à Sallenche.

Si l'on vouloit tenter de nouveau cette route, je crois qu'il faudroit faire construire la cabane où l'on iroit dormir, à 200 toises au moins au-dessus de la nôtre, c'est-à-dire, au pied des rocs de l'aiguille même du Gouté. On attaqueroit ainsi ces rochers escarpés avec toutes les forces que peut donner une nuit de repos, & dans le moment le plus frais de la journée. Je crois aussi que quelques guides envoyés là deux ou trois jours à l'avance, pourroient pratiquer quelques escaliers dans les pentes les plus rapides, & choisir au moins les passages les plus faciles : car souvent nos guides, presqu'aussi étrangers que nous dans ces deserts, étoient partagés dans leurs avis sur la route que nous devions prendre; & il n'est rien moins que certain que nous ayons toujours pris la meilleure. Mais quelques moyens que l'on imagine pour faciliter cette entreprise, toujours sera-t-il vrai qu'il ne

faut s'y hasarder que dans une année où il y aura peu de neige, par un temps parfaitement assuré, avec un excellent jarret, & une tête bien accoutumée à envisager les précipices.

CHAPITRE LIII.

Observations de météorologie faites au pied du Mont-Blanc.

§. 1121. La table suivante expose la suite de ces observations. Je voudrois qu'elles eussent été plus nombreuses: mais, ce n'étoit pas mon objet principal; & d'ailleurs, soit la brieveté du temps, soit la fatigue, soit une espece d'insouciance que produit la rareté de l'air, il est de fait que dans ces voyages on fait toujours beaucoup moins d'ouvrage qu'on ne se l'étoit proposé. Explication de la table.

Les hauteurs du barometre sont en pouces, lignes & 160es. de ligne. Elles sont réduites, suivant la méthode de M. De Luc à celle qui auroit eu lieu, si le mercure renfermé dans le barometre avoit été constamment à la température de 10 degrés. Celles du thermometre sont exprimées en

degrés & dixiemes de degrés de REAUMUR : toutes, excepté la dixieme ont été faites à l'ombre. L'hygrometre est celui que j'ai décrit dans mes essais sur l'hygrométrie. L'électrometre a été décrit dans le Chapitre XXVIII de ce volume ; je l'observois à sa hauteur de l'œil, § 793. Les hauteurs au-dessus de la mer sont exprimées en toises, & calculées suivant les principes de M. TREMBLEY, qu'on trouvera développés dans son mémoire imprimé à la fin de ce volume.

M. PICTET avoit eu la complaisance de se charger de faire à Geneve des observations correspondantes ; mais il fut si malade pendant ce temps-là, qu'il ne put ni les répéter fréquemment, ni sortir pour observer l'électrometre. J'ai rapporté celles que sa santé lui permit de faire.

Différence entre les mesures données par le barometre.

§. 1122. LES observations du barometre présentent un fait assez remarquable. La troisieme, calculée suivant la formule de M. TREMBLEY, donne à notre cabane une élévation de 1220,32 toises au-dessus du cabinet dans lequel M. PICTET faisoit l'observation correspondante ; tandis que la 12me, calculée suivant la même formule, ne donne à cette même cabane que 1199, 093 ; ce qui fait une différence de 21,227 toises.

MONT-BLANC.

Nos.	J	Etat du Ciel.
1	1	couvert ; vent de sud-ouest ; nuages à 300 toises.
2	1	
3	·	son ; zénith clair ; vent de nord-est foible.
4	·	
5	·	t ; horison pourpre ; superbe spectacle ; même vent.
6	·	g autour de l'horison : même vent.
7	·	clair & calme.
8	1	teux ; rayons pourprés à l'ouest ; calme.
9	·	etit nuage à l'horison ; un peu de vapeur ; nord-est foible.
10	·	
11	·	ais vent de sud-ouest foible.
12	1	des de nuages ; soleil ; vapeur ; nord-est foible.

TES A GENEVE.

Nos.	J
2	1
3	·
7	·
9	1
10	·
12	1

(*) 1. La premiere me paroît mériter plus de confiance ; j'ai cep

Geneve de 16, 2 à 11 ; tandis qu'au pied du

ce qui fait une différence de 21,227 toises.

Si l'on faisoit le calcul suivant la méthode de M. De Luc, on auroit un écart à-peu-près aussi grand ; savoir de 19,355, mais cette différence mérite peu d'attention.

Ce qu'il y a de remarquable ici, c'est que la simple différence des logarithmes donne des résultats beaucoup plus rapprochés l'un de l'autre ; leur différence n'est que de 5,309. La correction employée pour la chaleur de l'air augmente donc ici l'erreur, bien loin de la diminuer. J'ai déjà observé d'autres fois ce même phénomene. (*Essais sur l'hygrométrie* §. 343.) Cela doit arriver fréquemment, lorsque deux stations sont à une grande distance horisontale l'une de l'autre ; car alors, il n'est que très-peu probable, que la moyenne entre les thermometres observés dans les deux stations, exprime la chaleur moyenne des colonnes d'air qui pesent sur les deux barometres. En effet, les variations de la chaleur tiennent souvent à des causes purement locales, qui ne s'étendent point à d'aussi grandes distances ; & l'on en voit encore ici la preuve. Dans l'intervalle qui s'écoula entre la 3e. & la 9e. observation, le thermometre baissa à Geneve de 16, 2 à 11 ; tandis qu'au pied du

Mont-Blanc, il monta au contraire de 3,5 à 3,7.

QUANT aux variations du barometre, il paroît qu'elles ſont uniformes, ou à-peu-près telles, à de plus grandes diſtances; d'où il ſuit, que les anomalies qui en réſultent ſont beaucoup moins conſidérables que celles qui naiſſent de la chaleur. Auſſi, lorſque j'ai ſéjourné dans des endroits éloignés de Geneve, où j'obſervois fréquemment le barometre, & qu'enſuite je voulois calculer la hauteur relative des deux lieux, en comparant les obſervations correſpondantes, je trouvois ſouvent de plus grands écarts entre mes réſultats, lorſque j'employois la correction de la chaleur, que quand je m'en tenois à la ſimple différence des logarithmes.

Recherches à faire ſur les variations du barometre.

§. 1123. UNE recherche bien importante à faire pour la perfection de la meſure des hauteurs par le barometre, ſeroit celle de la loi, ſuivant laquelle les variations du barometre diminuent dans les couches ſupérieures de l'athmoſphere. Que dans des lieux aſſez élevés pour que la hauteur moyenne du barometre n'y ſoit que les $\frac{7}{8}$ ou les $\frac{3}{4}$ de ce qu'elle eſt au bord de la mer, les variations auxquelles cette hauteur eſt ſujette ne ſoient que les $\frac{7}{8}$ ou les $\frac{3}{4}$ de ce qu'elles ſont

au bord de la mer, c'eſt ce que l'on auroit pu naturellement préſumer : mais l'expérience a prouvé que ces variations diminuent beaucoup plus que dans ce rapport. A Quito, par exemple, le barometre ne varie que d'une ligne; quoiqu'au bord de la mer, ſous le même climat, il varie de 3 lignes. *Bouguer, Voyage au Pérou, pag. XXXIX.* Or, la hauteur totale du barometre n'étant que d'un quart plus petite à Quito qu'au bord de la mer, la variation n'auroit dû être plus petite que d'un quart; elle auroit donc dû aller à 2 lignes $\frac{1}{4}$ tandis qu'elle ne va qu'à une ſeule ligne. Le célebre DANIEL BERNOULLI a comparé de même les obſervations faites ſur le St. Gothard, avec celles que l'on faiſoit dans le même temps à Zurich, & il a vu auſſi que les variations du barometre ſur la montagne étoient plus petites qu'en raiſon de la hauteur de la colonne de mercure. C'eſt même cette conſidération qui engagea ce grand mathématicien, à ſuppoſer que les variations du barometre étoient produites en partie par des exhalaiſons qui ne s'élevoient point à une hauteur auſſi grande que celle du S. Gothard. *Acta Helvetica T. I & II.* Enfin M. LAMBERT a reconnu que les variations

du barometre obſervées à Coire dans les Griſons, à 1700 pieds au-deſſus de la ſurface de la mer, n'étoient que les deux tiers de celles que l'on obſerve au bord de la mer. Cependant la hauteur moyenne du barometre n'étoit à Coire que d'un 14e. plus petite. *Acta Helvetica. T. III. pag.* 354.

CE fait étant donc bien conſtaté & bien connu, il eſt fort extraordinaire que l'on n'ait point encore ſongé à ſon influence ſur la meſure des hauteurs par le barometre.

POUR rendre cette influence ſenſible, même à ceux de mes lecteurs qui ſont les moins accoutumés à des calculs de ce genre, j'entrerai dans quelques détails. Suppoſons que la méthode qu'on emploie pour calculer les hauteurs, donne des réſultats vrais lorſque le barometre eſt dans la plaine à une certaine élévation, cette méthode donnera également les hauteurs vraies, lorſque le barometre aura hauſſé ou baiſſé d'une quantité quelconque, pourvu qu'il ait en même temps varié ſur la montagne d'une quantité proportionelle. Conſidérons une plaine comme celle de Geneve, où la hauteur moyenne du barometre eſt environ de 27 pouces, & une montagne comme l'aiguille du Gouté où ſa hauteur eſt plus petite

d'un tiers, c'est-à-dire, de 18 pouces. La différence des logarithmes de 27 pouces & de 18 pouces réduite en seiziemes de ligne, ou des nombres 5184 & 3456 donnera en toises & en décimales 1760, 913 : qu'ensuite le barometre baisse à Geneve d'un pouce; s'il subit sur la montagne une variation proportionelle, c'est-à-dire, des $\frac{2}{3}$ d'un pouce ou de 8 lignes, la différence des logarithmes de ces hauteurs réduites en 16es. de lignes ou des nombres 4992 & 3328 sera encore exactement la même, savoir 1760,913. Cette vérité découle immédiatement de la propriété fondamentale des logarithmes. Mais si la variation n'est pas sur la montagne les $\frac{2}{3}$ de ce qu'elle est dans la plaine, qu'elle soit seulement le $\frac{1}{3}$ ou la $\frac{1}{2}$, la différence des logarithmes ne sera plus la même, elle donnera la hauteur plus petite. C'est précisément ce qui a produit la différence qui se trouve entre le résultat de la 3e. observation & celui de la 12e. Dans l'intervalle de ces deux observations, le barometre baissa à Genève de 2 lignes $\frac{75}{160}$, tandis qu'à notre cabane, il ne baissa que de 1 $\frac{90}{160}$ & c'est pour cela que la 12e. observation donne une hauteur de 51 toises $\frac{1}{3}$ moins grande que la 3e., car s'il avoit baissé sur la

montagne de $\frac{297}{160}$ de lignes, qui eſt la quatrieme proportionelle à 5196,5; 3914, & 395, les logarithmes auroient donné dans les deux cas le même réſultat. Si au contraire le barometre avoit monté dans la plaine entre les deux obſervations, & qu'il n'eût pas monté d'une quantité proportionelle ſur la montagne, la ſeconde obſervation calculée par les logarithmes auroit donné une hauteur plus grande que la premiere.

SI donc on vouloit donner à la *meſure barométrique ſimple*, comme l'appelle M. TREMBLEY, c'eſt-à-dire, à celle qui ne conſidere que la différence des logarithmes, toute la perfection dont elle eſt ſuſceptible, il faudroit premierement déterminer par l'expérience la hauteur à laquelle le barometre doit être dans la plaine, pour que la différence des logarithmes donne la vraie élévation des lieux; & il faudroit enſuite déterminer la progreſſion, ſuivant laquelle les hauteurs obſervées ſur la montagne devroient être augmentées ou diminuées, lorſque le barometre de la plaine s'écarteroit plus ou moins de cette moyenne.

J'AI été curieux de vérifier ce principe ſur d'autres obſervations. Pour cet effet, j'ai comparé entr'elles les nombreuſes obſervations du

du barometre faites par M. De Luc ſur la montagne de Salève, dans 15 ſtations différentes. J'ai pris arbitrairement le terme de 27 pouces, comme une hauteur moyenne; & pour chacune de ces 15 ſtations j'ai mis d'un côté toutes les obſervations faites quand le barometre étoit dans la plaine au-deſſous de 27 pouces, de l'autre toutes celles où il étoit à 27 pouces ou au-deſſus, & j'ai additionné pour chaque ſtation la ſimple différence des logarithmes, ſans avoir aucun égard à la chaleur de l'air. Cette comparaiſon m'a fait voir, que dans les huit ſtations inférieures, c'eſt-à-dire, depuis la hauteur de 216 pieds jusques à celle de 1800 incluſivement, les obſervations faites, lorſque le barometre étoit dans la plaine au-deſſous de 27 pouces, donnoient à très-peu-près les mêmes hauteurs que celles où il avoit été au-deſſus. En effet, dans ces 8 ſtations, il y en a 4 où la premiere claſſe donne des réſultats plus grands, & 4 où elle les donne plus petits. En tout cependant la premiere claſſe donne 29 pieds de plus. Mais dans les 7 ſtations ſupérieures, c'eſt-à-dire, depuis la hauteur de 1965 pieds, juſques à celle de 2927, il n'y en a qu'une ſeule où les obſervations faites quand le barometre étoit

au-dessous de 27 pouces ne donnent pas des hauteurs plus petites; dans les 6 autres, la seconde classe a une prépondérance considérable, savoir de 323 pieds sur 17460; ce qui fait environ 191 dix milliemes.

IL suit évidemment de-là, que dans une couche d'air élevée de deux à trois mille pieds au-dessus de la plaine qui lui sert de base, les variations du barometre ont été proportionnellement moins grandes qu'à la surface de cette plaine. M. DE LUC s'étoit bien apperçu de quelques irrégularités dans les variations correspondantes; il avoit même classé & calculé les hauteurs obtenues dans les différentes élévations du barometre sédentaire; mais il a impliqué tous ces calculs de sa correction pour la chaleur de l'air, & il n'a point cherché à séparer l'effet de cette chaleur de celui des simples différences des variations; il ne dit même nulle part qu'il se soit proposé de rechercher la loi de la diminution des variations du barometre, dans les couches élevées de l'athmosphere; il n'a cherché d'autre correction que celles de la chaleur & de l'humidité; & cependant il est possible que la loi des variations soit en partie indépendante de ces deux-là, & qu'elle exige des corrections d'un genre absolument

différent ; comme, par exemple, d'ajouter à la différence des logarithmes ou d'en retrancher quelque fonction de la hauteur absolue du barometre de la plaine.

Ce n'est que par des observations semblables à celles de M. De Luc, & répétées à différentes hauteurs dans les états les plus différens de l'athmosphere, que l'on parviendra à déterminer la loi que suivent ces variations. M. Pictet avoit entrepris une suite d'observations relatives à cet objet, & il est bien à souhaiter qu'il les continue. C'est en effet un des problêmes les plus intéressans de la météorologie. Sa solution ne serviroit pas seulement à perfectionner la mesure des hauteurs ; elle nous éclaireroit encore sur la nature des causes des variations du barometre, en nous faisant connoître la hauteur à laquelle s'étend l'influence de ces causes. Cette même solution nous apprendroit aussi, jusques à quel point est vrai ce qu'a cru Bernoulli, qu'il y a des exhalaisons capables de comprimer l'athmosphere, & qui demeurent toujours renfermées dans ses couches inférieures. Et si l'existence de ces exhalaisons étoit une fois constatée, nous serions acheminés à savoir si elles sont élastiques ou non ; si leur élasticité est

conſtante ou variable, & au cas qu'elles ne ſoient pas élaſtiques, nous apprendrions peut-être juſques à quel point elles modifient la regle de MARIOTTE, que *les condenſations de l'air ſuivent le rapport des poids qui le compriment ;* loi ſur laquelle eſt fondée la meſure des hauteurs par le barometre. Lorſque l'on conſidere à quel point nous ſommes éloignés d'avoir réſolu un problême auſſi compliqué, on ne peut pas ſe diſpenſer de conclure avec M. TREMBLEY ; *qu'il n'eſt pas encore temps de conſtruire des échelles & des tables ;* mais qu'il faut continuer d'interroger la nature par des obſervations exactes & multipliées.

Obſervations ſur le thermometre

§. 1124. ON aura peut-être remarqué dans la table des obſervations, combien peu le thermometre a varié pendant les 39 heures que j'ai paſſées ſur ces montagnes : mais cela eſt abſolument accidentel, car on y voit ſouvent le thermometre fort au-deſſous de la congélation avant le lever du ſoleil, & fort au-deſſus de ce terme dans le milieu du jour.

Rayons du ſoleil très-actifs ſur les hau-

MAIS un phénomene bien remarquable & qui paroit appartenir en propre à ces régions élevées, c'eſt la grande ſenſibilité des corps animés à l'action directe des rayons

du soleil. On a vu dans le chapitre précédent que l'obstacle le plus insurmontable qu'ayent rencontré ceux qui ont tenté de monter à la cime du Mont-Blanc, a toujours été la chaleur du soleil. J'aurois été tenté de révoquer en doute une assertion aussi étrange, aussi contraire aux idées reçues sur le froid de ces hautes régions, si le rapport de ces gens n'avoit pas été unanime, s'il n'avoit pas eu tous les caracteres de la vérité, & si je n'avois pas enfin éprouvé moi-même cette sensation. Pendant cette heure que nous passâmes à la hauteur de 1900 toises au-dessus de la mer, le soleil nous incommodoit au point de nous paroître insupportable, lorsque ses rayons frappoient directement quelque partie de notre corps. Comme je ne pouvois pas me servir de mon parasol en observant l'électrometre, M. BOURRIT le fils, se trouvant auprès du guide qui le portoit, le prit & s'en servit pour se tenir à l'ombre; mon observation finie, j'essayai de m'en passer pendant que j'ajustois le barometre, mais je ne pus pas y tenir, je fus forcé de le reprendre, & M. BOURRIT fut obligé d'aller se blottir auprès de son père pour être à l'ombre du sien en même temps que lui. Cependant ces rayons insup-

tes montagnes.

portables à nos corps, ne faiſoient ſur la boule du thermometre qu'un effet équivalent à 2 degrés $\frac{1}{5}$; cet inſtrument marquoit à l'ombre 2, 5 & au ſoleil 4, 7.

IL eſt bien vrai, que la différence entre la chaleur qu'impriment les rayons directs du ſoleil, & celle que prend au même moment un corps qui eſt à l'ombre, eſt beaucoup plus grande pour un corps volumineux, comme la tête d'un homme, que pour un thermometre dont la boule n'a que trois ou quatre lignes de diametre. Il eſt vrai encore que la blancheur & le poli du mercure l'empêchent d'abſorber autant de rayons, & de contracter autant de chaleur que les vêtemens qui nous couvrent. Mais ces raiſons n'expliquent point la grande différence que l'on obſerve à cet égard entre la plaine & les montagnes; & pourquoi ces mêmes rayons du ſoleil que les payſans ſupportent dans les vallées, au milieu des travaux les plus pénibles, leur deviennent intolérables à cette hauteur, lorſqu'ils n'ont d'autre fatigue que celle de marcher & même dans le moment du plus parfait repos.

ON ne peut pas dire que ce ſoit la réverbération des neiges; nous n'étions point là dans une vallée de neiges, mais ſur une

arrête parfaitement aërée : d'ailleurs, cette cause auroit agi sur le thermometre, & je le répete, les rayons du soleil, tant directs que réfléchis, ne pouvoient pas le faire monter même à 5 degrés au-dessus de la congélation. Il est donc évident que cette cause agissoit sur les corps organisés tout autrement que sur le thermometre.

Mais pourquoi nos corps à cette hauteur sont-ils affectés si fortement par les rayons du soleil? Je ne saurois recourir à une cause différente de celle que j'ai alléguée dans le Ier. volume, §. 561, & par laquelle j'ai essayé de rendre raison de la promptitude avec laquelle les forces s'épuisent & se réparent, du battement des arteres & de quelques autres sensations que différentes personnes éprouvent dans un air raréfié.

Plus j'ai réfléchi sur ce sujet & plus je me suis convaincu qu'une diminution considérable dans la pression que le poids de l'air extérieur exerce sur nos corps, doit produire un relâchement sensible dans tout le systême vasculaire ; d'où il suit que la chaleur directe du soleil, qui tend à dilater les liquides renfermés dans ces vaisseaux & même à en dégager des fluides élastiques, doit produire un effet beaucoup plus grand

ſur les hautes montagnes. Nous voyons bouillir l'eau, nous voyons l'air ſe dégager du ſang & le tuméfier ſous le récipient de la machine pneumatique, même long-temps avant que l'air ſoit entierement épuiſé, & à un degré de chaleur fort inférieur à celui qu'il auroit fallu pour produire ces mêmes effets, lorſque ces fluides étoient ſoumis à la preſſion de l'athmoſphere. Lors donc que l'on s'éleve à une hauteur telle que cette preſſion eſt diminuée de plus du tiers de ce qu'elle eſt dans les plaines, n'eſt-il pas évident qu'il eſt impoſſible que cette diminution n'agiſſe pas ſur nos organes, ne rende pas nos fluides ſuſceptibles d'une plus grande dilatation, & n'augmente pas ainſi les effets de la chaleur ſur nos corps?

Obſervations hygrométriques.

§. 1125. Je viens à l'hygrometre. Si l'on compare entr'elles les obſervations faites dans ce voyage avec cet inſtrument, on y verra par-tout la confirmation de ce que j'ai dit dans mes eſſais ſur l'hygrométrie, §. 346, que l'on trouve moins d'eau diſſoute dans l'air, à meſure que l'on s'éleve plus haut dans l'athmoſphere. Car des 5 obſervations ſur la montagne, qui en ont de correſpondantes faites dans la plaine, il y en a 4 où l'on voit l'hygrometre plus au

ſec ſur la montagne, quoique la chaleur y fût de pluſieurs degrés moins grande : & dans la ſeule, N°. 3, où l'hygrometre ait paru plus au ſec dans la plaine ; ſi l'on fait ſuivant mes tables la correction de l'effet de la chaleur, on verra que ſi le thermometre avoit été ſur la montagne à 16,2 comme dans la plaine, l'hygrometre feroit venu environ à 56 ½, & que par conſéquent il auroit été de 18 degrés plus au ſec que dans la plaine.

Mais la plus frappante de ces obſervations eſt celle qui a été faite dans le lieu le plus élevé, ſavoir la 9e. ; l'hygrometre à l'ombre étoit à 72,7 & le thermometre à 2,5. Il ſuit de-là que ſi la chaleur avoit été comme dans la plaine de 14,3, l'hygrometre feroit venu à 53. Or il étoit dans la plaine à 85. Donc à température égale, il auroit été de 31 degrés plus au ſec ſur la montagne.

Maintenant ſi l'on conſidere que le barometre ne ſe ſoutenoit là qu'à 18 pouces 2 lignes, que par conſéquent la force diſſolvante de l'air, *Eſſais ſur l'hygrométrie*, §. 180, étoit d'environ 15 pour cent moins forte qu'à Geneve, & qu'ainſi ces 53 degrés indiquoient une quantité d'eau proportion-

nellement moins grande qu'ils n'eussent fait à Geneve, on verra combien il est vrai que l'air, à mesure qu'il s'éloigne de la surface de la terre, tient en dissolution une moins grande quantité d'eau.

Diminution de l'humidité pendant la nuit.

§. 1126. Mais un phénomene que j'avois conjecturé, & que ces observations ont confirmé d'une maniere qui m'a étonné moi-même; c'est la diminution de l'humidité pendant la nuit. J'avois dit, §. 349 des essais sur l'hygrométrie, que les vapeurs soulevées par leur propre légereté & par les vents verticaux que produit la chaleur du soleil, devoient monter pendant le jour & redescendre pendant la nuit; ensorte que sur un roc sec & isolé on verroit l'humidité réelle diminuer pendant la nuit; tandis qu'elle augmenteroit au contraire dans la plaine. Or, on voit dans les observations 3, 4, 5, 6, 7, 8, faites toutes dans le même lieu, l'humidité, à-peu-près uniforme pendant le jour, s'accroître pour quelques momens au coucher du soleil par la chûte de la rosée; après quoi elle diminue à 9 heures du soir, & se trouve encore moins grande lorsque le soleil se leve, & cela par un temps qui parut être parfaitement calme, & où par conséquent on ne peut point

attribuer cette variation à un renouvellement de l'air. Il eſt vrai que la chaleur augmenta d'un degré pendant la nuit; mais cette augmentation ne pouvoit faire varier l'hygrometre que de 2 degrés & non de 11,7. Cependant cette même augmentation de chaleur étant un phénomene extraordinaire, qui pourroit faire ſoupçonner qu'il y avoit eu pendant la nuit un changement dans l'air, je ne prétends point donner à cette obſervation unique un trop grand poids en faveur de ma conjecture.

Il eſt pourtant certain que de la cime du rocher que j'appellois mon obſervatoire, nous vîmes diſtinctement les vapeurs s'abaiſſer graduellement après le coucher du ſoleil, & ſe concentrer enfin dans le fond des vallées. Et ce même phénomene, je l'ai conſtamment obſervé, lorſque je ſuis reſté tard ſur des ſommités d'où je pouvois découvrir une vaſte étendue de plaines.

§. 1127. Quant à l'électricité, le manque d'obſervations correſpondantes empêche de comparer celle qui régnoit ſur la montagne avec celle de la plaine. Mais ſi l'on compare entr'elles celles que j'ai faites en divers endroits, on verra la confirmation de ce que je diſois §. 800, que la force appa- Obſervations ſur l'électricité.

rente de l'électricité dépend beaucoup moins de la hauteur absolue du lieu où l'on observe l'électrometre, que de la hauteur relative ou de l'isolement de ce lieu. Car on voit dans la 9e. observation, qu'au point le plus élevé de ce voyage, les boules ne s'écartoient que de 0,25 ou d'un quart de ligne; & cela parce que ce lieu étoit dominé par le haut de l'aiguille sur la pente rapide de laquelle je faisois mon observation. Au contraire, auprès de ma cabane, je vis ces mêmes boules s'écarter de 2 lignes $\frac{1}{2}$, parce que j'étois là sur un rocher beaucoup plus isolé (1).

C'EST une des expériences pour lesquelles j'ai le plus vivement regretté de n'avoir pas atteint la cime du Mont-Blanc; parce que j'y aurois joui tout à la fois de la plus grande élévation & du plus parfait isolement.

Course au Môle pour observer l'électrometre.

§. 1128. POUR me dédommager en quelque maniere de n'avoir pas pu observer l'électrometre sur la cime du Mont-Blanc, je profitai des derniers beaux jours de la saison pour aller l'observer sur la cime du

(1) Ce rocher étoit cependant encore dominé par un autre qui en étoit assez proche, & que je croyois inaccessible. Ce ne fut qu'au moment de mon départ que je vis avec quelque regret, qu'en le prenant par derriere j'aurois pu y gravir.

AITES SUR LE MOLE.

lac.	Etat du Ciel.
. .	Brouillard très-épais.
. .	Beau soleil, mer de nuages sous mes pieds à la hauteur des granges d'Auchat.
. .	Idem. Vent de nord-ouest médiocre.
1.	Idem. Mais les nuages diminuent sous mes pieds.
1.	Les nuages diminuent encore.
1.	Presque plus de nuages. Vapeur bleue à 500 t. au-dessus du lac.
1.	Il n'y a plus de nuages sous mes pieds.
1.	Idem.
. .	J'entre dans la vapeur bleue qui a descendu avec moi.

ES FAITES A COLOGNY PRES GENEVE.

lac.	Etat du Ciel.
. .	Couvert sans brouillard.
. .	Clair, excepté du côté des Alpes.
. .	Idem.
. .	Idem.
. .	S'éclaircit aussi vers les Alpes.
. .	Clair partout.
. .	Idem.
. .	Idem.

Môle. Car ſi cette montagne eſt fort inférieure au Mont-Blanc par ſa hauteur, elle peut cependant lui être comparée par ſa forme pyramidale & par ſon iſolement. Je l'ai décrite dans le Xe. chapitre du Ier. volume. Sa hauteur meſurée très-exactement par le Chevalier SCHUCKBURGH, eſt de 763 toiſes 4 pieds au-deſſus de notre lac & par conſéquent d'environ 955 au-deſſus de la mer.

J'Y montai le 16 Octobre dernier, par un temps aſſez ſingulier. Le matin à Marignier, au pied de la montagne où j'avois couché, le temps paroiſſoit généralement & uniformément couvert. Environ au quart de la hauteur de la montagne j'entrai dans les nuages, & je fis dans ces nuages environ un autre quart de la montée. Là je trouvai le ciel parfaitement découvert & un beau ſoleil. Je laiſſai ſous mes pieds ces nuages, dont la ſurface horiſontale paroiſſoit une vaſte mer, d'où ſortoient comme des isles les ſommités des montagnes. J'arrivai au ſommet à 11 heure $\frac{1}{2}$, je laiſſai mon barometre prendre la température de l'air, après quoi je commençai mes obſervations comme on le voit dans le tableau ci-joint.

LES indications ſont les mêmes que dans

le précédent §. 1121, si ce n'est que la 8e. colonne, celle des hauteurs, désigne des élévations au-dessus de notre lac & non pas comme dans l'autre au-dessus de la mer.

LES observations correspondantes à celles que je faisois sur le Môle se tirent auprès de Geneve dans une campagne élevée d'environ 40 toises au-dessus du lac; au bord d'une terrasse où l'électricité athmosphérique avoit à-peu-près la même force qu'en rase campagne. Je ne rapporte pas les observations du barometre, parce que je n'ai pas une parfaite confiance à l'instrument qui y fut employé; il suffira de savoir que sa hauteur fut d'environ 27 pouces 2 lignes, & qu'il baissa d'environ ½ ligne depuis 9 heures jusques à 2 ½. Il baissa aussi sur la montagne, comme on le voit par le tableau des observations; mais il baissa moins & remonta après avoir baissé; ce qu'il ne fit pas dans la plaine.

Séche-resse beau-coup plus grande sur la monta-gne.

§. 1129. Les résultats de ces observations n'ont aucun besoin d'être développés : la seule inspection des deux tableaux les rend évidens. La premiere observation sur la montagne présente une humidité qui approche infiniment du terme de l'humidité extrême, parce que l'hygrometre étoit là plongé

dans le brouillard ; mais du moment où j'en fus forti, je trouvai une fécheresse beaucoup plus grande fur la montagne ; elle furpassoit celle de la plaine de 36 degrés à midi & de 44 à deux heures & demie : & comme par un hafard assez rare, la chaleur étoit à-peu-près la même dans les deux stations, ces obfervations n'exigent presqu'aucune correction.

Intensité de l'électricité de l'air fur la cime du Môle.

§. 1130. On voit aussi quelle fut la force de l'électricité fur la cime de la montagne. Pendant le temps que j'y passai, la divergence des boules varia entre 4 lignes 7 dixiemes & 3 lignes 7 dixiemes. Ces variations tenoient à des caufes invifibles & vraifemblablement à des changemens dans des courans d'air ou de vapeurs qui échappoient à mes fens. Lorfque je tenois à ma main l'electrometre fixe & immobile, je voyois l'électricité augmenter dans certains momens & décroître dans d'autres ; elle vint une fois à 5 lignes ½, quantité étonnante, (1) que

(1) Je dis *étonnante*, parce qu'un bâton ordinaire de bonne cire à cacheter aussi fortement électrifé qu'il puisse l'être, n'excite ce degré de divergence entre les boules de mon électrometre que quand on le tient à 2 pouces de distance de fa pointe, & que ce même bâton électrifé, quand on l'approche à cette distance du visage, fait fentir l'odeur & le pétillement du fluide électrique.

je n'ai jamais vue dans la plaine qu'au moment d'un orage, mais cela ne dura qu'un inſtant, entre midi & midi & demi, & c'eſt par cette raiſon que je ne l'ai pas marqué dans la table ; ſans doute quelque vapeur inviſible faiſant dans ce moment l'office d'un conducteur, fit paſſer du haut de l'athmoſphere dans l'électrometre une plus grande quantité de fluide électrique. Car malgré les doutes que j'ai propoſés dans le §. 835, ces nouvelles obſervations me perſuadent que l'iſolement des cimes n'eſt pas la ſeule cauſe de l'électricité qu'on y obſerve ; & que la quantité abſolue du fluide électrique eſt réellement plus grande dans les couches les plus élevées de l'athmoſphere.

LES nuages que j'avois traverſés & que j'avois laiſſés ſous mes pieds en arrivant à la pointe du Môle, ſe diſſiperent peu-à-peu, & à la fin il n'en reſta plus du tout. Ils ne parurent pas influer ſur l'électricité, car ſa force moyenne demeura la même après leur diſparition.

SON intenſité fut conſtamment aſſez grande pour que les boules divergeaſſent de 2 lignes, lorſque je poſois l'inſtrument immédiatement à terre ſur la cime de la montagne ; l'électrometre donnoit même des indices, foibles

foibles à la vérité, mais pourtant certains d'électricité, lorsque je le posois à terre dépouillé de son conducteur.

§. 1131. Du coté du sud-ouest, la pente de la montagne est uniforme, presque jusques au tiers de la descente; c'est une prairie qui fait avec l'horison un angle d'environ 30 degrés. Dès que je descendois le long de cette prairie en tenant à ma main l'électrometre, je voyois diminuer la divergence des boules: à 130 pieds du sommet mesurés sur la pente, ce qui répond à 65 pieds perpendiculaires, les boules ne divergeoient que d'une ligne & 7 dixiemes; tandis qu'au même moment, leur écart sur la cime étoit de 4,3. Mais en continuant de descendre, la force de l'électricité ne diminuoit plus dans la même proportion, car à 200 toises perpendiculaires au-dessous de la cime, les boules s'écartoient d'une ligne juste. C'étoit aussi à très-peu-près leur état dans la plaine. Diminution de l'électricité sur la pente de la montagne.

§. 1132. Dans cette journée que je passai sur le Môle, j'observai distinctement une vapeur bleue, parfaitement semblable, à la densité près, à celle qui régna pendant l'été de 1783. Il est très-rare de la voir aussi dense & aussi permanente qu'elle le fut en 1783; mais il n'est point rare de la voir Vapeur bleue semblable à celle de 1783.

dans un moindre degré de densité ; je l'avois fréquemment observée avant 1783, & j'en ai parlé d'après ces observations dans mes Essais sur l'hygrométrie §. 355 & 372. Quand cette vapeur a peu de densité & qu'on s'y trouve plongé, on ne l'apperçoit qu'avec peine, mais lorsqu'on est élevé au-dessus d'elle & cependant près de sa limite supérieure, on la voit très-distinctement & son bord supérieur paroît très-bien terminé & toujours parfaitement horisontal. En arrivant au haut du Môle, je ne l'apperçus point, elle ne devint sensible qu'à une heure & demie ; je la vis alors au niveau de la cime du Mont Salève, à 500 toises au-dessus de notre lac ; elle descendit ensuite graduellement à mesure que le soleil baissa ; & comme je descendois la montagne plus vite qu'elle, j'atteignis son bord supérieur vers les 4 heures, à environ 400 toises au-dessus de la plaine ; je m'arrêtai alors pour observer l'hygrometre, & je le trouvai à 80 degrés, c'est-à-dire, de 37 ou 38 degrés plus à l'humide que sur la cime de la montagne, comme on peut le voir en comparant la 8e. observation avec la 9e. Il est vrai que dans cet intervalle la chaleur avoit diminué, ce qui réduit la différence hygrométrique à 31

degrés $\frac{1}{2}$; mais cette différence eſt toujours conſidérable, & concourt à prouver que cette vapeur, quoique bien moins humide que le brouillard proprement dit, eſt pourtant toujours accompagnée de quelque humidité. Mais j'aurai occaſion dans le troiſieme volume de cet ouvrage de développer mes idées ſur ce curieux phénomene.

Expérience eudiométrique ſur l'air du Môle.

§. 1133. AVANT de quitter le Môle, je remplis d'eau pure un flacon de verre bien net, je le renverſai enſuite pour qu'il ſe remplît de l'air de la montagne, & je le fermai ſoigneuſement avec ſon bouchon de verre uſé à l'émeril. M. SENEBIER eut la complaiſance de comparer dès le lendemain cet air avec celui de Geneve.

LE barometre, correction faite de la chaleur du mercure, étoit à Geneve dans le moment de l'expérience à 27 pouces 1 ligne 4 ſeiziemes; le thermometre à 12 & l'hygrometre à 98. Cette grande humidité provenoit du brouillard qui régnoit alors.

UNE meſure de l'air du Môle, mêlée avec une meſure d'air nitreux, produiſit une abſorption de $\frac{96}{100}$; c'eſt-à-dire, que les deux meſures furent réduites à 1,04.

LA même expérience faite avec l'air de

la ville, l'abſorption fut plus grande de 2 centiemes : les deux meſures furent réduites à 1,02.

CES réſultats ſont les termes moyens de pluſieurs expériences dont les différences furent tantôt en plus, tantôt en moins, & toujours très-petites.

C'EST donc encore une confirmation des expériences que j'avois faites en 1778 ſur diverſes montagnes ; & qui m'avoient engagé à conclure comme M. VOLTA, que les couches élevées de l'athmoſphere renferment moins d'air vital que celles qui repoſent ſur les plaines, T. I. §. 578.

M. SENEBIER obſerva que le flacon qui renfermoit l'air du Môle, abſorba, lorſqu'il l'ouvrit ſous l'eau, entre une 6e. & une 7e. de ſon volume ; ce qui prouve qu'il étoit bien bouché ; & il en conclut que ſi l'on avoit des flacons dont on fût parfaitement ſûr, on pourroit s'en ſervir à meſurer ainſi la raréfaction de l'air, pour remplacer juſques à un certain point le barometre.

❋

CHAPITRE LIV.

Lithologie de la courſe au pied du Mont-Blanc.

§. 1134. DE Sallenche à St. Gervais, je ſuivis une route nouvellement ouverte. Celle que j'ai décrite, Tom. Ier. §. 490, n'étoit praticable qu'à cheval. On vient d'en ouvrir une qui ſera acceſſible à des voitures légeres. Elle ſuit d'abord en ligne droite le fond plat de la vallée, & elle vient enſuite monter en zig-zag la hauteur ſur laquelle eſt bâti le village de St. Gervais. Ce fond plat de la vallée eſt tout compoſé de lits alternatifs de ſable, de gravier & d'argille ſablonneuſe. La partie montueuſe de la route paſſe ſur une colline dont le fond eſt bien de rocher, mais que l'on ne découvre pourtant nulle part; on ne voit à ſa ſurface que des cailloux roulés. De Sallenche à Bionnay.

UN bloc de ce genre attira mon attention: il paroiſſoit hériſſé de protubérances d'un rouge vif comme du cinabre; lorſque je le rompis avec le marteau, je trouvai que c'étoit une roche micacée, ferrugineuſe,

avec des nœuds irréguliers de quartz teint en rouge par le fer Lorsqu'on expose au feu du chalumeau la partie tendre & micacée de la pierre, elle se fond en un verre verdâtre presque transparent; mais les parties dures & quartzeuses ne souffrent presqu'aucun changement, à moins qu'il n'y ait quelques molécules ferrugineuses libres; alors ces molécules se fondent & forment à la surface de la pierre une scorie noire & brillante; mais lorsque la partie colorante est intimément combinée avec la pierre, elle demeure rouge & intacte (1).

Montée à Bionnassay.

§. 1135. CETTE pierre est la seule remarquable que j'aye vue jusques au village de Bionnay. De ce village, on tire, comme je l'ai dit, au nord-est pour aller à Bionnassay. La pente rapide que l'on monte passe d'abord sur des débris angulaires de pierre de corne, souvent veinée, quelquefois crystallisée sous la forme de *hornblende*; d'autre fois mêlée de feldspath ou de

(1) Sans doute on viendroit à bout de les fondre sur le charbon avec l'air déphlogistiqué, suivant le procédé de M. Lavoisier & de M. de la Metherie; mais il me semble que dans les épreuves dont le but est de connoître le nature d'une pierre, il faut au moins commencer par l'air commun : l'infusibilité devient alors un caractere distinctif.

quartz. On rencontre enfuite des rochers en place du même genre : leurs couches prefque verticales courent de l'eft-fud-eft à l'oueft-nord-oueft, en s'appuyant un peu contre le fud.

§. 1136. On trouve enfuite des débris d'une pierre affez remarquable, fa couleur eft d'un rouge tirant fur le violet comme de la lie de vin foncée. Elle n'eft point feuilletée, mais en maffes dures & compactes, elle donne du feu contre l'acier ; dans fa caffure, fon grain paroît un peu écailleux ; & fi on l'obferve à la loupe, on la voit mélangée de parties d'un gris obfcur. Ces parties plus tendres que le refte de la pierre deviennent blanches quand on les gratte avec le couteau, & font indubitablement de la pierre de corne. Quant au fond dur & rougeâtre, il paroît être de la même nature que celui de divers porphyres qui a été claffés mal-à-propos parmi les jafpes. La flamme du chalumeau le décolore & le fond, quoiqu'avec peine, en un verre tranfparent parfemé de petites bulles. Ce caractere eft propre au feldspath & à quelques efpeces de petrofilex : mais comme cette pierre n'a point la caffure du petrofilex, je crois devoir la regarder comme la terre du

Roche dure compofée de terre de feldspath & de pierre de corne.

feldspath non cryſtalliſé. On trouve des fragmens de cette roche très-abondamment répandus ſur cette route. Je n'eus pas le temps de remonter juſques aux rochers dont ces fragmens ſe ſont détachés; mais je ne doute point que ces rochers ne ſoient ſitués comme ceux des pierres de corne que j'ai décrites dans le paragraphe précédent. Depuis que j'ai fait connoiſſance avec cette pierre, j'en ai trouvé des cailloux roulés dans les environs de Geneve; tant il eſt vrai que l'on trouve à proportion de ce que l'on connoît.

Pierre intermédiaire entre la ſtéatite & la pierre de corne.

§. 1137. En continuant de monter à Bionnaſſay, on paſſe auprès d'un rocher dont les couches ſont diſpoſées comme celles que j'ai décrites dans l'avant dernier paragraphe; mais dont la nature eſt différente. C'eſt une pierre verdâtre, peſante, qui donnent quelques étincelles contre l'acier, quoique ſon fond ſoit tendre & ſe laiſſe entamer & rayer en gris: elle a une odeur terreuſe: ſon grain eſt écailleux, & en l'obſervant à la loupe, on diſtingue les particules blanches de quartz d'où ſortent les étincelles: elle ſe fond au chalumeau, quoiqu'avec quelque peine, en un émail noir & luiſant, au travers duquel reſſortent les grains blancs de quartz que

le chalumeau ne peut pas fondre. Je trouvois à cette pierre la pesanteur, & un peu l'œil d'une stéatite ; ses autres propriétés la rapprochoient des roches de corne ; l'analyse seule pouvoit décider la question ; je n'avois pas le temps d'en faire une analyse exacte : cependant pour pouvoir lui assigner à-peu-près son nom & sa place, j'en pulvérisai 40 grains que je mis en décoction dans de l'esprit de sel. Cet acide ne put point extraire toutes les parties dissolubles de la pierre ; il en prit seulement 11 grains $\frac{1}{2}$, qui décomposés se trouverent tenir 3 grains $\frac{1}{2}$ d'un mêlange de fer & d'argille, 2 grains $\frac{5}{8}$ de terre calcaire aërée, & 5 grains $\frac{3}{8}$ de magnésie. Il paroît donc que la base de cette roche est d'un genre intermédiaire entre la stéatite & la pierre de corne. Plus loin je trouvai encore des bancs tortueux & irréguliers de cette même pierre, mais plus noire & plus semblable à une pierre de corne.

Environs de Bionnassay.

§. 1138. COMME j'arrivai de bonne heure à Bionnassay, j'eus le temps de parcourir les environs du village ; mais je n'y trouvai rien de remarquable, si ce n'est quelques crystallisations de feldspath rhomboïdal, dans les fentes des roches de corne, &

Feldspath

cryftallifé. quelques fragmens d'une pierre rouge, feuilletée, très-dure, d'un beau rouge de brique.

Roche rouge ferrugineufe. CETTE roche eft compofée de quartz, de mica & de fer. La flamme du chalumeau fond le mica en un verre tranfparent, & ce verre forme un vernis fur le fond quartzeux qui demeure intact: la couleur rouge difparoît, & le fer qui la produifoit fe montre çà & là fous la forme de petits globules noirs.

Débris au-deffus de Bionnaffay. §. 1139. En montant de Bionnaffay à notre cabane, nous marchâmes d'abord fur des débris de roches, dont le fond étoit prefque toujours de la pierre de corne, tantôt fous forme terreufe, tantôt fous celle de *hornblende*; & ce fond renfermoit ou du quartz ou du feldspath, & quelquefois l'un & l'autre.

EN arrivant au pied du Mont de Lacha §. 705, nous rencontrâmes les débris calcaires qui fe détachent de cette montagne.

Montagnes qui font une continuation de celles de Chamouni. §. 1140. A une lieue & un quart de Bionnaffay on fe trouve vis-à-vis du bas du glacier qui porte le nom de ce village. Je voyois de loin ce glacier terminé pas une maffe grife que je prenois pour des glaces recouvertes de fable, mais quand je fus vis-

à-vis d'elle, je reconnus que c'étoit un rocher qui avoit résisté au glacier & qui soutenoit tout le poids de ses glaces.

Ce rocher adhérent au sol, est une continuation de celui de Lacha : la chaîne qui borde au sud-est la vallée de Bionnassay est aussi une continuation de ces mêmes rochers. Par conséquent tous ces rocs sont calcaires : leurs couches courent de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest, dans une position à-peu-près verticale ; ils surplombent cependant un peu contre le nord-nord-ouest. Leur situation est donc à-peu-près la même que celle des rochers qui forment la base des aiguilles de Chamouni, §. 656. Ces montagnes sont toutes liées ensemble, & sans doute elles doivent leur situation à une seule & même cause.

Plus haut l'on trouve des rocs mêlés de quartz & situés comme les précédens, leur base est une pierre de corne luisante : à ces rocs succedent des ardoises, qui sont elles-mêmes remplacées par des rochers quartzeux, semblables à ceux de Chamouni, c'est-à-dire, à base de mica ou de pierre de corne avec des nœuds de quartz ou de feldspath. Leur situation est aussi la même,

Situation générale & nature de ces montagnes.

§. 1141. CETTE même situation s'obſerve conſtamment juſques à la cime de l'aiguille du Gouté, à la réſerve de quelques exceptions locales & purement accidentelles. Ce ſont des couches plus ou moins inclinées, dirigées du nord-eſt au ſud-oueſt, ou de l'eſt-nord-eſt à l'oueſt-ſud-oueſt, & ſurplombant vers le dehors de la montagne, c'eſt-à-dire, du côté du nord-oueſt ou du nord-nord-oueſt.

QUANT à leur nature, la baſe générale des rocs de toute cette montagne eſt une pierre de corne brune ou d'un gris obſcur, luiſante, onctueuſe, quelquefois ſemblable à de la plombagine, mais ne laiſſant pourtant aucune trace ſur le papier : ſouvent auſſi elle prend une forme écailleuſe, & devient ſemblable à du mica. Elle ſe fond au chalumeau en un verre quelquefois gris, brillant, demi-tranſparent ; d'autres fois noir & mat ; différence qui vient de la plus ou moins grande quantité de fer qu'elle contient.

Subſtances mêlées à la roche de corne.

§. 1142. CETTE pierre ſe trouve rarement pure ; elle renferme preſque toujours des veines de quartz ou des cryſtaux de feldſpath. Souvent auſſi on y trouve une ſubſtance qui ſemble moyenne entre ces deux genres.

CE sont des cryſtaux imparfaits, d'un blanc mat, qui tendent à la forme priſmatique rectangulaire, & dans leſquels on voit çà & là quelques lames auſſi rectangulaires comme dans les feldspath; mais ces formes ne sont pas régulieres & bien décidées, & d'ailleurs la pierre a plutôt l'œil du quartz que celui du feldspath. Souvent auſſi elle réſiſte comme le quartz à la flamme du chalumeau : mais d'autres fois l'action de cette flamme la gonfle & éleve à ſa ſurface des bulles tranſparentes. Je ſerois donc tenté de regarder cette pierre comme une eſpece moyenne entre le quartz & le feldspath; ou comme un quartz qui contient une doſe ſurabondante d'argille, mais pourtant pas aſſez pour former un vrai feldspath. M. le Profeſſeur STORR de Tubingue m'écrivoit l'année derniere qu'il avoit trouvé dans les Alpes des quartzs qui s'approchoient de la nature du feldspath : ſans doute ils étoient ſemblables à ceux-ci. C'eſt à l'analyſe à confirmer ou à détruire ces conjectures : je n'ai point encore eu le temps de m'en occuper. Eſpece intermédiaire entre le quartz & le feldspath.

§. 1143. PARMI les débris ſur leſquels nous paſſions en montant à notre cabane, je trouvai dans une roche ſemblable à celle que je viens de décrire, des veines & des Quartz noir.

nœuds d'un quartz d'un beau noir. Ce quartz eſt très-brillant ; lorſqu'on le diviſe avec le marteau, les petits éclats deviennent tranſparens & ont moins de couleur ; ils la perdent même entierement quand on les expoſe à la flamme du chalumeau ; mais ils n'y ſubiſſent aucun autre changement. Ces nœuds noirs ſe trouvoient fréquemment entourés de lames rectangulaires ou rhomboïdales d'un blanc mat qui ſe fondoient très-aiſément en un émail blanc & brillant rempli de petites bulles. Il paroît donc que ces lames blanches étoient un feldspath, mais plus fuſible que les eſpèces communes.

Je trouvai là auſſi beaucoup de feldspath noir ſemblable à celui de Chamouni, dont j'ai parlé §. 727.

Roche mêlée de feld-ſpath.

§. 1144. Je vis dans un de ces fragmens de belles veines de quartz blanc traverſé par des filets d'amianthe verte (1). Le fond

(1) M. le C. Grégoire de Razoumowki appelle cela une tranſition entre l'amianthe & le quartz. C'eſt à-peu-près comme ſi l'on diſoit qu'une oie à la broche eſt une tranſition entre une oie & une broche. Son petit ouvrage ſur les tranſitions dans le regne minéral roule preſqu'entierement ſur des paralogiſmes de ce genre. Du ſable, par exemple, ſur lequel a coulé du pétrole, eſt une tranſition entre le pétrole & le ſable. Il faut eſpérer qu'un homme de génie, verſé dans la chymie minéralogique, & capable d'enviſager ce beau ſujet ſous ſes vrais & grands rapports, ne dédaignera pas de le traiter de nouveau.

de la pierre grise qui renfermoit ces veines paroissoit homogene au premier coup-d'œil; mais quand je l'exposai à la flamme du chalumeau, il se boursouffla, se fondit, & alors on y distinguoit un mêlange de parties blanches remplies de petites bulles comme le verre du feldspath, & de parties noirâtres à bulles plus grandes & inégales comme celles du schorl & de quelques especes de pierre de corne. Alors en observant la pierre à la loupe, je reconnus des grains blancs de feldspath cachés entre les écailles grises de la pierre de corne qui forme la principale matiere de cette montagne.

§. 1145. A une demi lieue environ au-dessus de la cabane, je rencontrai quelques blocs d'un mêlange assez bizarre. La partie dominante étoit du spath calcaire confusément crystallisé en rhomboïdes. Ces crystaux étoient entremêlés de feldspath confusément crystallisé & de parties brillantes, presque soyeuses de pierre de corne. Je ne doute point que ces blocs n'eussent été formés par crystallisation dans quelque cavité des montagnes voisines. Singulier mêlange.

Je vis aussi là des pierres mêlangées de quartz, de feldspath & de la terre verte,

que l'on trouve dans les fours à cryſtaux; §. 724.

Rocher de la cabane.

§. 1146. Le rocher auquel étoit adoſſé notre cabane, eſt une roche feuilletée à feuillets très-fins & bien ſuivis, compoſée de pierre de corne écailleuſe, luiſante, & de feldſpath. Les roches de cette eſpece ſont très-rares: c'eſt ordinairement le quartz & non le feldspath qui, joint au mica ou à la pierre de corne, forme les roches feuilletées. Lorſque les grains ſont auſſi petits qu'ils le ſont dans le rocher de notre cabane, où on a peine à les voir, même à la loupe, il eſt impoſſible de diſtinguer à l'œil s'ils ſont de feldspath ou de quartz; mais le chalumeau décide à l'inſtant la queſtion; ſi c'eſt du quartz, comme dans la roche de *la Saxe* §. 881, les petits grains demeurent intacts & ſaillans en dehors du verre que donnent le mica ou la pierre de corne: ſi c'eſt du feldspath on voit ces mêmes grains renflés & fondus en un émail blanc & bulleux.

Nœuds de quartz lenticulaires.

§. 1147. Cette roche renferme cependant du quartz, mais celui qu'elle renferme ne s'eſt pas laiſſé diſſéminer entre les molécules de la pierre; il s'eſt raſſemblé çà & là en nœuds d'un ou deux pouces de diametre.

Ces

Ces nœuds ſont applatis, de forme lenticulaire, ſitués parallèlement aux couches de la pierre. Les fentes qui coupent à angles droits les feuillets de la roche, partagent ſouvent ces nœuds par le milieu; & alors ils préſentent la forme d'un œil; leur couleur eſt griſe ou noirâtre, leur éclat a quelque choſe d'onctueux comme celui du quartz gras: on y diſtingue enfin quelques veſtiges de couches concentriques. Je ſerois porté à croire que les élémens de ces nœuds ont été ainſi raſſemblés par leur affinité réciproque. Le quartz n'étoit pas aſſez pur pour former des cryſtaux réguliers, mais cependant ſes parties ſe réuniſſoient en maſſes gélatineuſes, & ces maſſes applaties par leur propre poids & par la preſſion des dépôts qui ſe formoient au-deſſus d'elles prenoient une forme lenticulaire.

Les couches de ce rocher & de ceux de la petite chaîne dont il fait partie, n'ont point la même ſituation que celles des rochers que l'on rencontre en montant: elles courent au contraire preſqu'à angles droits de celles-là; c'eſt-à-dire, du ſud-eſt au nord-oueſt en montant d'environ 38 degrés du côté du ſud-oueſt. Cette exception eſt la ſeule que ces hauteurs préſentent à l'obſer-

vation générale que j'ai exprimée dans le §. 1040. Car toutes les arrêtes de la base de l'aiguille du Gouté, celles de cette même aiguille, la grande montagne qui fait la continuation de l'aiguille de la Rogne, tous ces rochers, dis-je, sont situés comme les bases des aiguilles de Chamouni, §. 566.

Arrête qui conduit sur la base de l'aiguille.

§. 1048. J'AI dit que de notre cabane nous montâmes au-dessus de la base de l'aiguille du Gouté, en suivant une arrête de rochers, & je viens de marquer la situation de ces rochers. Il me reste à parler de leur nature. Ce qu'elle présente de plus remarquable, ce sont des alternatives presque continuelles de rocs jaunes & de rocs noirâtres.

Les jaunes sont irrégulierement feuilletés & sont composés d'une matiere qui a l'apparence du quartz gras; elle est onctueuse à l'œil & au tact, demi-transparente, d'une couleur entre le brun & le jaune, & dure au point de donner de vives étincelles. Cependant l'action de la flamme du chalumeau la gonfle & la fond, quoiqu'avec peine, en un verre blanc, hérissé de pointes aigues; & ces pointes refusent de se fondre. Les parties fusibles me paroissent approcher de la nature du petrosilex de Pisse-vache,

§. 1056, & les parties dures sont vraisemblablement du quartz.

Les rochers gris ou noirâtres, qui alternent avec ceux-là, ont quelque ressemblance avec un grès grossier : ils paroissent composés de grains de quartz & de feldspath entremêlés de lames de pierre de corne luisante.

Dans quelques places, ces grains sont plus gros, plus distincts, disposés sur des lignes parallèles, & la pierre est alors un granit veiné à base de pierre de corne.

§. 1149. L'Aiguille même du Gouté, du moins dans la partie par laquelle nous la montâmes, est composée de rochers assez semblables à ceux que je viens de décrire. Et autant que l'état de destruction où se trouvent ces rochers permet de juger de la situation de leurs couches, elle paroît être la même que celle des rochers inférieurs, §. 1040. Aiguille du Gouté.

On est étonné de trouver des crystaux de roche de la plus belle eau dans les crevasses de ces rochers, dont les teintes sont si rembrunies. J'y trouvai aussi des crystaux de feldspath de forme rhomboïdale & de la plus parfaite blancheur.

Vers le point le plus élevé de notre

course, je rencontrai de beaux rochers d'un petrosilex feuilleté, assez semblable à celui de Martigny §. 1056 : mais ses feuillets sont moins réguliers & sa dureté un peu moindre. En revanche, sa couleur est plus blanche & il a plus de transparence; au premier coup-d'œil, je pris ces rochers pour de la stéatite; ils ont un peu le grain & l'onctuosité de cette pierre, mais leur dureté assez grande pour donner du feu contre l'acier, & leur pesanteur spécifique fort inférieure à celle du jade & de la stéatite (1), les excluent de ces deux genres. Dans les débris chariés par le glacier de Bionnassay, & qui viennent tous de l'aiguille du Gouté & de ses alentours, je trouvai toutes les nuances possibles entre ce petrosilex bien caractérisé & le quartz grenu, caractérisé aussi par son grain, sa dureté & sa sécheresse.

Caractere particulier des roches de cette montagne.

§. 1150. LES roches de corne dont cette montagne abonde, ont un caractere particulier : elles approchent plus de la nature de l'ardoise que celles que j'ai vues & décrites ailleurs. Souvent, quoique très-noires, elles sont peu ferrugineuses, blanchissent

(1) Leur pesanteur est à celle de l'eau comme 2656 à 1000 ; tandis que la pesanteur moyenne de nos jades est dans le rapport de 3358 à 1000.

au feu du chalumeau, ſe fondent avec peine & ſe gonflent en ſe fondant. Elles ont cependant le tiſſu écailleux, l'œil luiſant, l'odeur terreuſe & ſe rayent en blanc ou en gris comme la pierre de corne. J'aurois analyſé cette pierre ſi je l'avois trouvée pure; mais je ne l'ai rencontrée que mêlée de feldſpath ou de quartz.

Conſidération générale ſur la nomenclature des minéraux.

§. 1151. On ne ſauroit trop répéter, qu'on doit trouver dans le regne minéral, & qu'on y trouve en effet tous les mêlanges dans toutes les proportions imaginables; d'où réſulte une infinité d'eſpeces mixtes & indéterminées.

Si dans le regne des êtres organiſés, où les formes ſpécifiques ſont déterminées par des germes, il eſt ſouvent difficile de marquer les limites des eſpeces; combien la fixation de ces limites ne doit-elle pas être plus difficile encore dans un regne où la ſeule force de cohéſion réunit les élémens, quelle que ſoit leur nature & dans quelque proportion que le haſard les raſſemble!

C'est par cette raiſon, que dans cet ouvrage, je me ſuis abſtenu de donner des noms aux pierres que j'ai décrites, toutes les fois que je ne leur ai pas trouvé des caracteres décidés qui fixaſſent leur place

dans les systêmes connus de la nomenclature. Les faiseurs de collection & les nomenclateurs proprement dits, n'aiment point ces especes douteuses, qu'il est trop difficile de rapporter à des genres décidés. Ils les négligent ou les rejettent même entierement; parce qu'elles semblent leur reprocher l'imperfection de leurs systêmes. Aussi ne voit-on dans la plupart des cabinets que des especes tranchées & parfaitement caractérisées. Là, rien ne vous arrête, tout est conforme aux systêmes reçus & tout a des noms bien déterminés. Mais quand on étudie la nature chez elle, quand on se propose, non pas de trouver des morceaux de cabinet, mais d'étudier pied-à-pied, toutes les productions du regne minéral, & qu'on est en même temps jaloux d'un certain degré de précision, on trouve à chaque pas des individus, qu'il est pour ainsi dire impossible de ranger sous des dénominations connues. On peut alors marquer des limites, on peut déterminer jusques à quel point ces individus se rapprochent ou s'écartent de telle ou de telle espece, mais on ne peut pas leur donner affirmativement le nom de l'une ou de l'autre de ces especes.

JE me propose cependant de revenir sur

mes pas à la fin de cet ouvrage; non pour composer moi-même un système, mais pour arranger suivant l'ordre de leur ressemblance les pierres que j'ai décrites, & celles qui me restent encore à décrire. Je ne répéterai point leurs descriptions, mais je renverrai aux paragraphes où elles ont été décrites. Cette espece de catalogue formera un tableau & un répertoire de toute la partie lithologique de cet ouvrage.

Rochers les plus élevés de cette course.

§. 1152. Les rochers qui entouroient la place la plus élevée où je sois parvenu dans ce voyage, étoient encore d'une de ces especes mixtes difficiles à déterminer; cette pierre est d'un gris noirâtre, assez homogene en apparence, divisible en feuillets minces & irréguliers. La surface de chacun de ces feuillets est luisante, exhale une odeur terreuse, quand on l'humecte avec le souffle, & se raie en blanc quand on la gratte avec du fer. Jusques là c'est une pierre de corne, & je crois qu'en effet tous ces feuillets sont enduits ou vernissés d'une couche de cette pierre; mais l'intérieur de ces mêmes feuillets donne du feu contre l'acier, se fond très-difficilement à la flamme du chalumeau & s'y change en un verre demi transparent & rempli de bulles. Je crois donc qu'il faut

regarder l'intérieur de ces feuillets comme un petrosilex analogue à celui de Pissevache, mais moins pur ou moins homogene.

Granit couvert de bulles vitreuses.

§. 1153. Les deux guides, qui en 1785 atteignirent presque la cime du Mont-Blanc, §. 1105, rapporterent de leur course quelques pierres, dont M. Bourrit, à qui ils les remirent, a bien voulu se dessaisir en ma faveur.

Les plus remarquables, sont des fragmens qu'ils détacherent d'un rocher isolé saillant hors de la neige, un peu au-delà du sommet de l'aiguille du Gouté, & qui à ce qu'ils disent est visible de Chamouni. La matiere de ce rocher est une espece de granit ou de granitello, composé de schorl spathique noir, de feldspath d'un beau blanc & de pierre de corne verdâtre. Ce genre de pierre n'est pas rare, mais ce qui rend ces morceaux très-intéressans, ce sont des gouttes & des bulles noirâtres, évidemment vitreuses, de la grosseur d'un grain de chanvre, qui sont parsemées à la surface de cette pierre & qui lui sont fortement adhérentes.

A la vue de ces bulles, je me dis aussitôt à moi-même, voilà donc enfin dans nos Alpes un vestige des feux souterrains. Mais

un examen approfondi éleva dans mon esprit bien des doutes sur cette premiere idée. En effet, ces bulles vitreuses ne se voient qu'à la surface des morceaux, on n'en apperçoit aucune trace dans leur intérieur; & la substance même de la pierre paroît n'avoir souffert aucune altération quelconque. Les parties de schorl spathique & surtout celles de pierre de corne qui entrent dans sa composition sont cependant très-fusibles; la flamme du chalumeau les réduit en un verre brillant, d'une couleur obscure, semblable à celui qui compose les globules & les bulles de la surface de ces pierres. Quant au feldspath, il ne paroît point avoir contribué à la formation de ces bulles; s'il avoit été fondu on le reconnoîtroit à son verre blanc & spongieux: sans doute il s'est trouvé trop réfractaire, il a résisté au degré de chaleur qui suffisoit pour fondre le schorl & la pierre de corne.

Je demandai avec le plus grand empressement au guide qui avoit rapporté ces pierres (1), s'il n'avoit point vu dans le voisinage de ce rocher des pierres brûlées ou semblables à du mâchefer, qui montrassent des indices plus sûrs de l'action du

(1) Marie Coutet.

feu ; il m'assura très-positivement qu'il n'en avoit vu aucune : & divers échantillons qu'il avoit rapportés, entre lesquels étoit un fragment du rocher, le plus élevé qu'ils eussent atteint, ne paroissoient en aucune maniere avoir été altérés par le feu.

Je désespérois de me rendre raison de ce singulier phénomene, lorsque je me rappellai que je possédois un morceau de brique frappé par la foudre, & dont la surface étoit couverte de bulles semblables à celles de mes granits. Le tonnerre tomba il y a quelques années sur la cheminée d'une maison de notre ville ; un homme de beaucoup d'esprit, qui m'honoroit de son amitié, & dont nous regrettons la perte prématurée, étoit assis auprès de cette cheminée dans le moment de cette explosion. Il essuya une violente secousse, mais il ne fut point blessé : lorsqu'il fut revenu de la premiere surprise, & qu'il se fut assuré que le tonnerre n'avoit ni mis le feu, ni causé aucun autre dommage dans la maison, il rechercha soigneusement les traces de ce météore, il examina surtout avec beaucoup d'attention les platras que l'explosion avoit jetés sur le foyer de sa cheminée ; & il trouva entre ces débris des morceaux de brique, recouverts, comme

je l'ai dit, de bulles vitrifiées. J'étois alors dans les montagnes, mais il voulut bien me conſerver ces morceaux remarquables, qui me ſont devenus plus précieux encore par leur rapport avec les granits dont il eſt ici queſtion.

Ces fragmens de brique ſont préciſément comme ceux de mes granits, parſemés à leur ſurface de bourſoufflures, les unes entieres, les autres rompues, d'un verre gris, verdâtre, tel que le donne cette même brique lorſqu'on la fond au feu du chalumeau : mais l'intérieur de la brique n'eſt nullement altéré ; il eſt même d'une couleur pâle, qui prouve que ces briques n'avoient été que médiocrement cuites, & qu'ainſi ces bulles ne datent point du moment de leur cuiſſon. D'ailleurs le mortier dont on entoure les briques en les employant à la maçonnerie ſe feroit attaché à ces bulles, & auroit rempli celles qui ſont ouvertes, ou plutôt, comme elles ſont très-faillantes & fragiles, elles auroient été détruites avant d'arriver à l'endroit où les briques devoient être employées. Je ne ſaurois donc douter que les bulles dont ces fragmens de brique étoient couverts ne ſoient l'effet du tonnerre ; & l'analogie me conduit

à penser que des rochers, saillans au-dessus des plaines de neige, comme la cheminée l'étoit au-dessus du toit, auront pu être frappés & même plus d'une fois par la foudre. La chaux de fer qui entre dans la composition du schorl & de la pierre de corne de ces rochers est un conducteur imparfait; elle aura donc pu attirer le fluide électrique rassemblé dans les nues, & gêner cependant assez son passage pour le contraindre à se condenser entre les fentes du rocher, & à produire une chaleur assez vive pour vitrifier quelques portions des surfaces.

Expérience qui tend à confirmer cette explication.

§. 1154. Il étoit intéressant de voir s'il ne seroit point possible d'imiter en petit ce beau phénomene. J'avois autrefois fait des recherches sur l'espece de déchirement que cause une forte explosion électrique à la surface du verre, des pierres, & des autres corps peu perméables au fluide électrique, lorsqu'on fait passer l'étincelle sur cette surface, & je n'y avois rien vu qui eût l'apparence d'une fusion. Je cherchai donc à augmenter l'intensité de la chaleur, & pour cet effet je pensai à faire cette expérience dans l'air déphogistiqué. Je voulus aussi faciliter la fusion en l'essayant sur la pierre

de corne feuilletée, *corneus fissilis mollior W.* qui eſt la pierre la plus fuſible que je connoiſſe.

Ma batterie électrique n'eſt compoſée que de deux jarres ; mais ces jarres ſont de flintglaſs ; & elles ont, l'une 15, l'autre 14 pouces de diametre, enſorte que la partie couverte de feuilles d'étain a dans chacune d'elles près de 6 pieds quarrés de ſurface. Ces deux jarres réunies produiſent des effets beaucoup plus grands que des batteries compoſées de petites bouteilles, lors même que ces bouteilles ſont aſſez multipliées, pour que la ſomme de leurs ſurfaces ſoit double ou même triple de celle des grandes jarres.

Je pris un morceau de pierre de corne d'un pouce environ de longueur, ſur une épaiſſeur de 6 à 7 lignes ; je l'aſſujettis avec de la cire molle dans un gros tube de verre, de maniere que deux pointes de métal, éloignées de toute la longueur de la pierre & engagées entre ſes feuillets, obligeaſſent l'étincelle à paſſer au travers de cette même pierre. Lorſque cet appareil fut ainſi ajuſté, je remplis le tube de mercure, & je le fis communiquer avec une veſſie remplie d'air déphlogiſtiqué ; enſuite lorſque je laiſſai écouler le mercure, l'air vital prit la place

du métal liquide & remplit toute la capacité du tube.

La pierre fut conſtamment partagée par l'exploſion, & une fois avec tant de force, que le tube fut briſé en pieces, quoique le verre fût très-épais & qu'il eût intérieurement 16 lignes de diametre. La pierre qui étoit naturellement luiſante & d'un verd foncé, ſe trouva d'un gris terne ſur les ſurfaces que l'exploſion avoit ſéparées ; & lorſque j'obſervai ces parties griſes avec une bonne lentille d'une ligne & demie de foyer, j'y vis diſtinctement des bulles vitreuſes, les unes crevées & ouvertes, les autres entieres & tranſparentes. Mon fils qui m'avoit aidé dans cette expérience les vit comme moi.

Cependant, comme il auroit été poſſible que ces formes fuſſent naturelles à la pierre, nous en prîmes un fragment qui n'avoit point été expoſé à l'étincelle, nous raclâmes avec un couteau la ſurface de ce fragment ; elle prit auſſi un œil gris ; mais cette ſurface obſervée à la loupe ne préſenta qu'une pouſſiere, compoſée de grains & d'écailles angulaires, & non point des bulles qui euſſent l'apparence d'une vitrification.

§. 1155. LES rochers les plus élevés que ces gens atteignirent, qu'ils prétendent n'être qu'à 60 toises de la cime du Mont-Blanc, & dont ils rapporterent des échantillons, sont aussi un granitello, composé de schorl spathique noir & de feldspath blanc, mais sans mélange de pierre de corne. On n'y voit, comme je l'ai dit, aucune trace de l'action du feu.

Granitello sous la cime du Mont-Blanc.

CES rochers sont au-dessus de l'Allée-Blanche, ou plutôt, à ce que je crois, au-dessus du glacier de Miage, où j'ai trouvé de si beaux blocs de ce granitello §. 892. J'ai reconnu aussi du haut du Cramont, que la pente du Mont-Blanc au sud-ouest n'étoit pas composée du granit dur qui forme le cœur & la pointe de cette haute montagne; mais d'une matiere plus tendre & plus ferrugineuse, §. 911. Je ne fus donc point étonné de voir que ces gens eussent trouvé là ce granitello.

---

§. 1156. J'AVOIS résolu de terminer ce volume par un chapitre où j'aurois exposé le procédé que j'ai suivi dans l'analyse chymique des pierres. Car, quoiqu'en général j'aie observé le procédé de M. BERGMANN, avec

Considérations sur les analyses lithologiques.

quelques-unes des corrections de M. KIRWAN, j'y ai cependant introduit quelques changemens qui me paroissent avantageux. Ce chapitre étoit composé ; j'avois donné les détails du procédé & les motifs des différentes opérations ; & je finissois par réfuter les objections qu'on a faites contre cette analyse, celles en particulier sur lesquelles a insisté M. ROMÉ DE L'ISLE dans son excellent ouvrage sur les *Caracteres extérieurs des minéraux.*

ON sait que la plus spécieuse de ces objections est d'affirmer que les élémens que nous retirons d'une pierre par l'analyse chymique, n'existoient point auparavant dans cette pierre sous la forme dans laquelle nous les retirons, mais qu'ils sont l'ouvrage, & pour ainsi dire, la création de cette même analyse.

J'AVOIS fait à cette objection des réponses générales, quand il m'est venu dans l'esprit, que la maniere la plus péremptoire d'y répondre, seroit de mêler ensemble des quantités connues de chaux de fer & des cinq terres primitives pures ; de fondre ce mêlange, suivant le procédé de BERGMANN, dans l'alkali minéral ; & de l'analyser enfin suivant le procédé de ce grand chymiste,

perfectionné

perfectionné encore par M. KIRWAN. Cette expérience si simple n'avoit pas été faite; au moins ne l'ai-je lue nulle part. J'ai donc cru devoir l'exécuter avec tout le soin possible; & pour être parfaitement à l'abri de tout mêlange étranger, j'ai fait dans un creuset d'argent pur la fusion des terres par l'alkali.

LES résultats que j'ai obtenus m'ont fait voir que si l'objection n'étoit pas entierement fondée, si l'on retiroit par l'analyse les mêmes terres & le même métal dont on avoit fait le mêlange, au moins ne les retiroit-on point exactement dans les mêmes proportions. J'aurois dû le présumer à l'avance d'après les expériences rapportées dans le *Cours de Chymie de Dijon*, Tom. II, pag. 57 *& suiv.* & d'après celles de M. ACHARD, *Crell's*, *Annalen*, 1785. En effet, ces expériences démontrent que diverses terres simples éprouvent par leur fusion avec l'alkali fixe des modifications capables de déguiser la nature d'une partie de leur substance, & de faire ensuite confondre cette partie avec d'autres terres.

J'AI donc cru devoir m'appliquer à rechercher par la voie de l'expérience, quelles sont ces modifications & quelles sont les

erreurs qui peuvent en résulter dans les analyses. Car je suis persuadé que les analyses qui ont été faites seront toujours utiles, & qu'il faudra seulement modifier suivant certains rapports les résultats qu'elles ont donnés, pour en déduire les proportions qui existoient dans les composés avant qu'on les analysât. Mais cette recherche fait le sujet d'un travail considérable, pour lequel je ne pouvois point retarder encore la publication déjà si tardive de ce volume.

Fin du Tôme quatrieme.

TABLE

DES CHAPITRES

Contenus dans ce quatrieme Volume.

Fin de la Table du quatrieme Volume.

